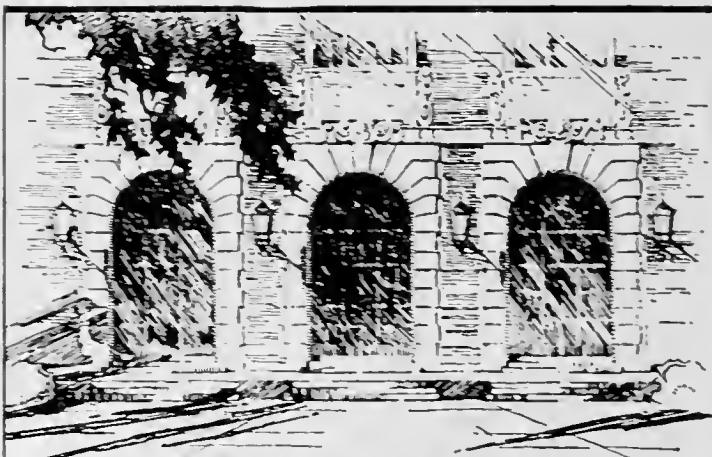


rebind

AUG 14 1968



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

570.5
BU
v.13

BIOLOGY

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

BULLETIN SCIENTIFIQUE
DU DÉPARTEMENT DU NORD
ET DES PAYS VOISINS.

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DU DÉPARTEMENT DU NORD

ET DES PAYS VOISINS

(Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Ardennes, Belgique)

PARAISANT TOUS LES MOIS

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

MM. ALFRED GIARD

Professeur à la Faculté des Sciences et à la Faculté de Médecine de Lille,

ET

JULES DE GUERNE

Préparateur du cours d'Histoire naturelle à la Faculté de Médecine
de Lille.

2^{me} SÉRIE. — 4^{me} ANNÉE. — 1881.

TOME XIII DE LA COLLECTION

La 1^{re} série comprend les 9 volumes du *Bulletin scientifique, historique
et littéraire du département du Nord*,
publiés sous la direction de MM. GOSSELET, DESPLANQUE et DEHAISNE.

PARIS.

OCTAVE DOIN, Éditeur,
8, Place de l'Odéon.

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DU

DÉPARTEMENT DU NORD.

LA FÉCONDATION ET LE DÉVELOPPEMENT

DE L'*Hermella alveolata* M. E. ,Par le Dr R. HORST, d'Utrecht (Pays-Bas).

Un des premiers qui ait cherché à suivre *ab ovo* le développement d'une annélide, fut le savant naturaliste Quatrefages, qui, dans son *Mémoire sur l'embryogénie des Annélides* (1) a décrit d'une manière fort détaillée les différentes périodes de l'évolution chez *Hermella alveolata*. Deux années plus tard, il publia dans un autre mémoire, (2) ses recherches sur la fécondation et les conditions du développement de cette annélide. Les nombreuses années qui se sont écoulées depuis, peuvent bien justifier de nouvelles recherches. L'occasion de m'y livrer se présenta l'été dernier pendant un séjour de quelques semaines à la station zoologique de Wimereux. où je reçus de la part du Directeur, M. le professeur Giard, la plus cordiale hospitalité.

Les œufs de l'*Hermella alveolata* ont un vitellus fortement granuleux, et sont pourvus d'une grande vésicule germinative ainsi que d'une tache germinative très distincte. D'abord le vitellus se trouve contre la membrane vitelline, mais à peine les spermatozoïdes sont-ils entrés en contact avec l'œuf, que le vitellus s'éloigne un peu de la paroi de l'œuf, et qu'il se fait en même temps une concentration des granulations du deutoplasme, de sorte

(1) *Ann. des Scienc. nat.*, 3^e sér. Zoöl., t. X, pag. 153.

(2) — *Id.* *id.* *id.* t. XIII, pag. 126.

qu'une couche transparente de protoplasme s'amoncèle à la périphérie (couche enveloppante de Fol) (1). Il est fort probable que l'éloignement entre la membrane de l'œuf et le vitellus ne provient pas seulement de la contraction de ce dernier, mais aussi de l'eau qui pénètre par osmose à travers la membrane vitelline, comme Quatrefages le croit et comme Calberla (2) l'a montré pour les œufs de *Petromyzon*. Quoi qu'il se présente ainsi un espace entre le vitellus et la membrane de l'œuf, la relation entre les deux parties n'est pas tout-à-fait interrompue, car on voit sortir de la couche enveloppante de nombreux filaments à peine visibles, qui se dirigent vers la paroi de l'œuf et entourent le vitellus comme d'une auréole. Calberla a observé le même phénomène dans la fécondation de l'œuf de *Petromyzon* (3).

Quand un spermatozoïde est occupé à percer la membrane vitelline, on voit un filament plus large que les autres, semblable au pseudopode d'un amibe, s'avancer de la périphérie du vitellus à la rencontre du spermatozoïde, jusqu'à ce que celui-ci ait perforé la membrane vitelline (4). Au bout de vingt minutes environ, le spermatozoïde pénètre dans le filament vitellique et se confond avec lui; le prolongement du vitellus se contracte peu à peu et c'est ainsi que le spermatozoïde pénètre dans la masse vitelline. L'opinion de Quatrefages (5) : « Je crois inutile d'insister sur un point : savoir que jamais je n'ai vu un spermatozoïde pénétrer dans l'œuf et s'y étaler, » déjà contredite par Fol, peut donc être considérée comme reposant sur une observation incomplète.

Il n'entre pas un spermatozoïde dans tous les filaments;

(1) *Recherches sur la fécondation, etc.*

(2) *Zeitsch. f. Wissensch. Zool.*, t. XXX, pag. 437.

(3) *Loc. cit.*, p. 458, pl. XXVII, fig. 7 et 8; pl. XXIX, fig. A et B.

(4) Mon ami, M. le Dr Moniez a bien voulu s'assurer de l'exactitude de cette observation.

(5) *Loc. cit.*, pag. 128.

on voit souvent disparaître un de ceux-ci au bout de quelque temps et un autre naître à la périphérie du vitellus. Je crois cependant que bien plus d'un spermatozoïde pénètre dans l'œuf. Une heure environ après la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf, le vitellus perd sa forme sphérique et se montre fortement aplati à l'un des pôles. A ce pôle s'amoncelle une petite couche de protoplasme clair, au milieu de laquelle apparaît le premier globule polaire, bientôt suivi d'un second; le vitellus reprend son ancienne forme et peu après l'œuf commence à se fractionner. Quatrefages dit que le premier sillon de segmentation qui divise l'œuf en deux sphères inégales, se présente sur un point quelconque de la surface; je crois cependant qu'il n'en est pas ainsi car j'ai toujours vu que le premier sillon ou le premier plan de segmentation se trouvait dans la direction du point où les globules polaires avaient fait leur apparition, comme cela a été observé par M. Hallez et par d'autres savants chez le *Leptoplana tremellaris*. Ainsi je crois que la propriété des globules polaires, de déterminer la direction du premier sillon de segmentation, est la seule partie du rôle de ces corps remarquables que nous connaissions avec certitude, et que pour cette raison ils ont bien mérité leur ancien nom de *corps directeurs*.

La description que donne M. de Quatrefages du fractionnement de l'œuf de l'*Hermella* est tout à fait erronée; je n'entrerai pas ici dans les détails à ce sujet, je dirai seulement que ce fractionnement semble offrir beaucoup d'analogie avec la segmentation de l'œuf des Naïades (Flemming) (1) et de la Moule commune (Théodore Barrois) (2). Les sphères animales finissent par entourer la partie végétative de l'œuf et par former ainsi une *amphiblastula*.

Douze heures après la fécondation, l'embryon a pris la forme d'une larve mésotroque, qui outre sa ceinture

(1) *Sitzungsber Wien. Akad.* 3^e Abth. Bd. LXXI.

(2) *Bulletin scientifique du département du Nord.* T. XI (1879).

vibratile porte un groupe de longs cils au pôle céphalique. La larve, âgée de quatre jours, a la forme d'une coupole, parceque la partie préorale s'est fortement développée ; la bouche s'ouvre dans un long œsophage tapissé de cils vibratiles, et séparé par un rétrécissement annulaire. Celui-ci s'ouvre au dehors par un anus terminal. Au côté ventral, un sillon ciliaire se dirige vers la bouche. A gauche et à droite de l'intestin on voit un faisceau de quatre soies provisoires. Le côté dorsal de la partie préorale porte deux petites taches oculaires brunes. La larve se distingue à plusieurs égards de celles d'autres annélides sédentaires ; seule la larve du *Terebellides Stroemii* présente d'après la description de Willemoes-Suhm quelques points d'analogie (1).

FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE.

COURS D'ANATOMIE NORMALE (2)

du Professeur PUEL.

MUSCLES DU MEMBRE THORACIQUE.

Ces muscles, dans leur ensemble, nous apparaissent groupés autour des principaux segments de ce membre qui constituent autant de régions naturellement délimitées, dans lesquelles nous les étudierons successivement :

1° Muscles de l'épaule ;	3° Muscles de l'avant-bras ;
2° id. du bras ;	4° id. de la main.

1° *Muscles de l'épaule.* — D'après leur ordre de superposition, ces muscles peuvent être envisagés comme répartis en deux couches :

(1) Extrait d'un mémoire publié dans les « *Verlagen en Mededeeling der Koninkl. Akademie te Amsterdam.* »

(2) *Bulletin scientifique du Nord*, décembre 1880, pag. 449.

A. — Une couche superficielle ne comprenant qu'un seul muscle, le muscle *deltoïde* ;

B. — Une couche profonde, immédiatement sous-jacente à la première, comprenant cinq muscles, le *sus-épineux*, le *sous-épineux*, le *petit rond*, le *grand rond* et le *sous-scapulaire*.

A. — MUSCLES DE LA COUCHE SUPERFICIELLE.

Deltoïde. — Le *deltoïde* est le plus volumineux des muscles du membre supérieur ; il en est aussi le plus puissant.

Situé à la partie supérieure du bras et interne de l'épaule, il en arrondit les contours et prend la plus large part à la constitution de son moignon.

Sa forme est triangulaire à base supérieure et à sommet tourné en bas ; elle rappelle celle d'un *delta* renversé, d'où la dénomination de *deltoïde*.

Court, épais, charnu, recourbé sur lui-même, il embrasse l'articulation scapulo-humérale en dehors, en avant et en arrière, comme dans une sorte de demi-gouttière.

Insertions. — Il s'étend de l'omoplate et de la clavicule en haut, à la partie supérieure de la face externe de l'humérus où il s'insère en bas.

Etudions les particularités de ces insertions supérieures et inférieures.

En haut, il s'insère d'une part à l'omoplate, de l'autre à la clavicule.

A l'omoplate : 1° Au bord postérieur et à la lèvre inférieure de son épine, dans toute son étendue, par une bandelette aponévrotique étroite, dont les fibres postérieures les plus longues se confondent avec celles de l'aponévrose, qui recouvre la fosse sous-épineuse et sur laquelle il prend ainsi quelques points d'insertions : 2° au bord externe et convexe de l'acromion.

A la clavicule, ses insertions occupent généralement

le tiers, quelquefois la moitié externe de son bord antérieur, le bord concave. Suivant les sujets, cette insertion claviculaire est variable en étendue et, sous ce rapport, paraît être en raison inverse de celle du muscle grand pectoral qui s'implante sur la limite du bord interne du *deltoïde* à la moitié ou au tiers interne de la face antérieure de la clavicule sur sa portion convexe. On a signalé au même point de vue une corrélation entre les insertions claviculaires du *deltoïde* et celles du *trapèze* qui lui sont immédiatement supérieures, au bord postérieur de la clavicule, l'étendue de l'une déterminant exactement l'étendue de l'autre, mais ce fait n'est pas constant.

De cette large base d'implantation, les fibres musculaires convergent en descendant vers la face externe et supérieure du bras, pour se rendre à leur insertion inférieure. Ces fibres n'ont pas toutes la même direction et on peut, sous ce rapport, les classer en trois groupes distincts.

Les plus postérieures sont obliquement dirigées en avant et en dehors, les moyennes verticalement de haut en bas et les antérieures obliquement en dehors et en arrière. Ces dernières semblent, dans leur trajet, se contourner, se tordre sur elles-mêmes, et à la partie inférieure, elles s'engagent sous celles du groupe moyen.

Il est aisé de constater qu'à chacun de ces groupes de fibres musculaires, de direction différente, correspondent supérieurement autant d'insertions distinctes exactement délimitées. C'est ainsi que le groupe antérieur réunit toutes les fibres musculaires prenant insertion sur la clavicule, d'où dénomination de *faisceau claviculaire*, sous laquelle il est désigné; de même pour le moyen constituant le faisceau dit *acromial* et le postérieur, le faisceau *spinal* du muscle *deltoïde*.

A l'extrémité inférieure de ce muscle, ces trois faisceaux de plus en plus convergents et confondus à mesure qu'on les examine plus près de leur terminaison, se réunissent en un tendon qui, par ses particularités, mérite une description spéciale.

Ce tendon, presque entièrement recouvert par les fibres musculaires à sa face externe, est libre dans une assez grande étendue de sa face interne. Vous pouvez aisément le constater par cette préparation que j'exécute sous vos yeux en ce moment et qui consiste à renverser en bas et en dehors la portion inférieure du muscle sectionné en travers au niveau de sa portion moyenne. Vous remarquerez encore que ce tendon est, en réalité, composé de trois tendons distincts, l'un antérieur, l'autre postérieur, s'insérant chacun à l'une des branches du V dessiné par l'empreinte deltoïdienne, et le troisième moins nettement accusé que les deux autres, prenant son insertion sur une crête rugueuse, qui divise longitudinalement en deux parties l'aire circonscrite par les deux branches de ce V. Il n'est pas rare de voir naître de la branche antérieure de ce tendon quelques fibres musculaires du grand pectoral.

Si vous suivez avec soin la direction des fibres musculaires affectées spécialement à chacune de ces trois expansions tendineuses, vous remarquerez en outre qu'elles sont assez exactement délimitées et réparties entre chacun de ces trois faisceaux, claviculaire, acromial et spinal que nous connaissons déjà, et que chacune de ces parties du muscle *deltoïde* peut être considérée comme ayant un tendon d'insertion inférieure qui lui est propre.

De là à le décrire comme un muscle complexe, composé en réalité de trois muscles distincts, il n'y avait qu'un pas à faire et, c'est ce qui a été fait par quelques anatomistes, sans que leur opinion ait prévalu, malgré l'appui prêté à cette conception par ce que nous apprendrons dans un instant, en étudiant sa physiologie, des fonctions spéciales dévolues à chacun de ses trois faisceaux.

Envisagé dans sa texture, il présente, à un haut degré de développement, la disposition fasciculée que nous observons également dans celle du muscle grand fessier, son analogue pour le membre inférieur. Je me borne

en passant à vous signaler cette similitude de texture en harmonie avec l'analogie de leur disposition anatomique et de leur fonction, analogie que vous verrez encore complétée par leur pathologie spéciale. Il est, en effet, composé d'un nombre variable de petits faisceaux musculaires séparés les uns des autres par des interstices fibro-celluleux, très apparents lorsqu'on examine le muscle par sa face superficielle.

De plus, en étudiant avec soin, par des coupes successives et de direction différente, sa masse charnue, on y constate la présence de lames aponévrotiques interstitielles qui sont destinées à lui donner une plus grande résistance, tout en fournissant une base d'implantation, supplémentaire en quelque sorte, à des fibres musculaires de renforcement qui n'eussent pas trouvé de place ailleurs, dans les limites des insertions apparentes et osseuses que nous avons déterminées.

Cette particularité de texture n'est pas le propre du muscle *deltoïde* ; vous la rencontrerez dans un assez grand nombre d'autres muscles, surtout dans ceux appelés à développer une grande puissance d'action sous un petit volume et avec des insertions restreintes ; j'ai à vous signaler, comme présentant cette disposition particulière, les muscles sus et sous-épineux, le sous-scapulaire que nous allons d'ailleurs étudier dans un instant.

En ce qui concerne le *deltoïde*, ces bandelettes aponévrotiques interstitielles sont au nombre de quatre environ et toutes ont leur point d'insertion en haut, à la clavicule et à l'acromion exclusivement. De ces bandelettes, la plus résistante s'insère au sommet de l'acromion et sert d'axe de groupement, si je puis m'exprimer ainsi, aux fibres qui constituent le faisceau moyen ou acromial au centre duquel elle est placée de champ. Sur chacune de ses faces viennent s'implanter des fibres musculaires obliquement dirigées : par leur disposition d'ensemble, elles donnent à cette partie interstitielle du faisceau acromial l'apparence penniforme qui caractérise sa coupe longitudinale. Son tendon d'insertion à l'empreinte del-

toïdienne, ou tendon moyen, n'est que la portion libre de cette lame aponévrotique. Elle est quelquefois sensible au travers des téguments qui recouvrent le muscle, par un meplat qui se dessine surtout pendant ses contractions au-dessous du sommet de l'acromion.

Rapports. — Le *deltoïde*, avons-nous dit, est de forme triangulaire. Pour décrire ses rapports, nous sommes donc conduits à lui considérer une base, un sommet et deux bords, l'un antérieur, l'autre postérieur; plus, deux faces, une externe et l'autre interne.

Par sa base il est en rapport avec l'origine des insertions scapulaires du muscle trapèze dont il est seulement séparé par l'interligne osseux de l'épine de l'omoplate. Ces insertions occupent toute l'étendue de la *lèvre supérieure* de ce bord spinal, tandis que nous avons vu celles du *deltoïde* s'effectuer à la *lèvre inférieure* de ce même bord et également dans toute son étendue.

Veillez considérer, Messieurs, la direction des fibres de ces deux muscles, en restreignant votre observation à celles qui émanent particulièrement des deux lèvres du bord postérieur de l'épine de l'omoplate; vous remarquerez que, situées sur le même prolongement, elles semblent se continuer de l'une à l'autre, interrompues seulement par cette ligne d'intersection osseuse constituée par le bord spinal auquel elles s'insèrent. Cette disposition anatomique que je vous signale a paru suffisante pour témoigner, par cette sorte de vestige, d'une unité primitive de ces deux muscles *trapèze* et *deltoïde*, du moins en ce qui concerne leurs faisceaux spinaux; et la réalité de cette fusion, de cette unité, l'anatomie comparée l'établit rigoureusement chez les animaux dépourvus de clavicule, le chat par exemple.

Par son bord antérieur, le *deltoïde* est en rapport avec les faisceaux les plus supérieurs du muscle grand pectoral. Il en est séparé par un interstice rempli de tissu cellulo-graisseux au sein duquel on remarque la veine céphalique du bras qui, de superficielle, devient profonde

à ce niveau, plonge dans cet interstice pour aller se jeter dans la veine axillaire après avoir traversé l'aponévrose clavi-pectorale. Cet interstice cellulaire peut avoir, une largeur variable suivant les sujets, mais généralement peu développée. Il est remarquable par son caractère de constance.

Le bord postérieur, mince en haut dans sa moitié supérieure où il s'applique contre la face postérieure du muscle sous-épineux, devient libre et épais dans sa moitié inférieure et s'accuse sous les téguments par un relief très appréciable à la vue et au toucher. Il fait contraste, sous ce rapport, avec le bord antérieur, mince et effacé dans toute son étendue.

Comme rapports de ce bord postérieur à vous signaler encore, je ne dois pas omettre ceux qu'il affecte avec le nerf circonflexe et ses rameaux de distribution et d'épanouissement. Ce nerf, que je vous présente entre les mors de ma pince, parvient au niveau du bord postérieur du *deltoïde* après avoir contourné la face postérieure du col chirurgical de l'humerus, et, sur le point de pénétrer par la face postérieure et profonde de ce muscle dans lequel il s'épuise, vous en voyez émerger un petit rameau dit *rameau cutané du circonflexe* qui va se distribuer à la peau de la face postérieure de l'épaule pour lui fournir sa sensibilité.

J'aurai bientôt l'occasion de vous faire apprécier l'importance des déductions pratiques qui se rattachent à ces particularités anatomiques. Pour le moment je ne puis que vous inviter à les constater sur cette préparation.

Je reviens à l'étude des rapports du muscle *deltoïde* et je termine par ceux de ses faces externe ou superficielle et interne ou profonde qu'il me reste à vous décrire.

Par sa face externe, superficielle et convexe, il répond à la peau dont le sépare le muscle peaucier du cou, par ses faisceaux d'origine les plus externes et une aponévrose peu résistante qui le recouvre en lui adhérant d'une façon assez intime. Cette adhérence s'effectue par l'intermédiaire de ces nombreux interstices fibro-celluleux,

déjà signalés, auxquels le muscle doit l'aspect fasciculé qu'il présente et qui sont une dépendance de cette aponévrose d'enveloppe.

Les rapports de sa face interne ou concave sont plus étendus, plus complexes que ceux de sa face externe et se prêtent à des déductions pratiques importantes.

Elle embrasse en la recouvrant, avons-nous déjà dit, l'articulation scapulo-humérale, ainsi que les parties périphériques et sus-jacentes de cette articulation. L'ensemble de ces divers éléments constitue la couche dite sous-deltoïdienne en anatomie des régions.

L'étude de cette couche sera donc celle des rapports de cette face interne elle-même et, en l'envisageant ainsi, nous ajoutons à l'avantage d'un exposé descriptif complet celui d'un exposé topographique fructueux, plus aisé à comprendre et à se graver dans la mémoire par les particularités de détails, de dispositions réciproques des parties, qu'il nous permettra de mettre en relief et qui intéressent à un si haut degré la pathologie de la région de l'épaule. Cette région est en effet une sorte de lieu d'élection du traumatisme, par la fréquence, comme par la variété de ceux dont elle est le siège et, vous ne serez pas sans éprouver plus tard, dans votre pratique, combien le diagnostic de ses lésions, immédiates ou consécutives, s'y présente souvent entouré des difficultés les plus grandes. Dans cette région, plus particulièrement que dans toute autre, des connaissances anatomiques précises sont indispensables pour les surmonter et, c'est à cette considération, que vous devez les développements exceptionnellement étendus que j'ai cru devoir donner à l'étude des rapports du muscle qui la délimite.

Cette couche sous-deltoïdienne est ainsi composée : *en arrière*, les tendons d'insertion humérale des muscles sous-épineux et petit-rond ; un peu plus bas, toujours en arrière, les tendons enroulés des muscles grand-dorsal et grand-rond réunis.

A la partie *supérieure*, vous remarquerez le tendon du muscle sus-épineux situé au-dessous de la voûte acromio-

coracoïdienne et plongé dans une couche de tissu cellulaire, devenant de plus en plus abondante et épaisse à mesure qu'elle s'étend en bas et en dehors. Cette couche celluleuse sépare le *deltoïde* de la face externe de la capsule de l'articulation scapulo-humérale et on y voit ramper les vaisseaux et nerfs circonflexes. Elle recouvre la capsule articulaire, la tête et la partie supérieure de l'humérus et s'étend au-dessous du *deltoïde* jusqu'à son insertion à cet os, pour se continuer en arrière avec l'atmosphère celluleuse qui entoure également le muscle sous-scapulaire. C'est dans cette couche de tissu cellulaire très lâche, destinée à favoriser les mouvements de la tête humérale, destination dont témoigne la largeur de ses mailles, qu'on trouve toujours une ou plusieurs bourses séreuses particulièrement affectées à cette fonction. L'une d'elles est constante et appelée *sous-deltoïdienne*; elle est, comme vous le voyez ici sur ce sujet, très développée, et ordinairement est assez spacieuse pour contenir une trentaine de grammes de liquide. L'autre bourse séreuse, qui n'est pas constante, s'observe lorsqu'elle existe, au-dessus de l'apophyse coracoïde. Elle est beaucoup plus petite que la précédente.

Je dois vous prévenir, Messieurs, qu'en ce qui concerne la description de ces bourses séreuses *sous-deltoïdiennes*, vous remarquerez dans les traités classiques quelques divergences d'opinion. C'est ainsi que Richet, par exemple, décrit comme bourse *sous-deltoïdienne* la vaste bourse séreuse qu'il constate en haut entre la voûte acromio-coracoïdienne et la face supérieure du tendon du muscle sus-épineux. Plus bas, il reconnaît que le tissu cellulaire *sous-deltoïdien* à larges mailles, qu'y s'y rencontre en abondance, peut être quelquefois converti, par les mouvements de l'humérus, en une sorte de bourse séreuse. Telle est sa description. Si vous vous reportez à celle que je vous ai donnée d'après les recherches plus récentes de Tillaux, et qui me paraît la plus conforme à la réalité, n'est-il pas évident que ces deux maîtres ont vu et décrit la même disposition anato-

mique. Seulement, pour Richet, c'est le développement réel de cette bourse séreuse, plus considérable en haut qu'en bas, ou vers la partie moyenne de cette couche cellulaire qui a fixé son attention d'une façon exclusive et lui a fait ainsi limiter son étendue à cette région intermédiaire à la voûte acromio-coracoïdienne et au tendon du sus-épineux.

En résumé, ce qu'il importe de retenir, c'est : 1^o qu'au-dessous du muscle *deltoïde*, entre sa face profonde et la capsule articulaire, existe une couche de tissu-cellulaire abondante et d'autant plus épaisse qu'on l'envisage plus inférieurement; 2^o que dans cette couche cellulaire existe toujours, très développée, une large bourse séreuse et exceptionnellement, une plus petite dans la même couche, mais, plus en haut que la précédente, au-dessus de l'apophyse coracoïde.

Ces données anatomiques trouveront plus tard leur application.

Revenons à l'étude des rapports de cette face interne ou profonde du muscle *deltoïde*, dont cette digression m'a écarté, et poursuivons-la maintenant, *en dedans*, dans la région clavi-pectorale à la limite de laquelle nous l'avons suspendue.

Ici nous trouvons une disposition plus compliquée dans les éléments plus nombreux qui constituent la couche *sous-deltoïdienne*. Tout-à-fait en haut, dans l'enfoncement qui existe au-dessous du bord antérieur de la clavicule, le *deltoïde* recouvre : 1^o la face supérieure de l'apophyse coracoïde un peu inclinée en avant; 2^o un espace triangulaire, dit acromio-coracoïdien, qu'on remarque entre ces deux saillies osseuses; 3^o le ligament de même nom qui les unit. A cet espace correspond extérieurement un enfoncement au fond duquel on trouve, en déprimant les parties molles qui la recouvrent, l'apophyse coracoïde. Plus bas, par sa face profonde, il est en rapport avec la courte portion du biceps et du coracobrachial qui s'insèrent au sommet de l'apophyse coracoïde; tout-à-fait inférieurement enfin, avec le tendon du

grand pectoral dont il a été déjà question en décrivant les rapports de l'extrémité inférieure.

Action. — Le muscle *deltoïde* est l'abducteur du membre supérieur et il est, de plus, le seul à remplir cette importante fonction. En se contractant, il porte le bras directement en haut et en dehors.

De même que nous avons vu justifiée par l'anatomie, la conception de ce muscle comme forme de trois faisceaux distincts, quoique réunis; de même nous la trouvons justifiée par la fonction particulière dévolue à chacun d'eux. C'est ainsi qu'en limitant à chacun de ces faisceaux antérieur, moyen et postérieur, l'action d'un excitant électrique, on peut remarquer : 1^o que l'antérieur élève le bras et le porte en avant; 2^o que le moyen l'élève directement; 3^o que le postérieur l'élève en le portant en arrière.

Lorsque le muscle se contracte, cette contraction étant simultanée pour toutes ses parties, les effets antagonistes des fibres antérieures et postérieures s'annihilent et le mouvement d'élévation qui leur est propre est le seul qui subsiste.

D'après cette analyse physiologique des contractions du *deltoïde*, nous pouvons donc conclure : 1^o que dans le résultat final, l'abduction combinée avec l'élévation du bras, chacun des trois ordres de faisceaux *antérieur*, *postérieur* et *moyen*, y concourt par une part d'action; 2^o que l'intensité de cette action n'est pas la même pour tous; 3^o que, faible pour les faisceaux antérieurs et postérieurs, elle appartient, sinon exclusivement du moins en majeure partie, au faisceau moyen qui semble résumer l'action générale du muscle.

Ceci explique pourquoi, malgré son volume, sa puissance n'est pas aussi considérable qu'on pourrait le supposer tout d'abord, pourquoi encore, une lassitude considérable accompagne constamment sa contraction quelque temps prolongée. Ajoutons enfin qu'il est un autre facteur de son peu d'énergie dans les fonc-

tions qui lui sont dévolues ; c'est le parallélisme de ses fibres musculaires avec l'humerus, parallélisme *permanent* quel que soit le moment auquel on considère ces rapports durant son activité, et la conséquence fatale qui en résulte par l'application de cette loi de mécanique à laquelle il ne saurait se soustraire, établissant qu'une force s'exerce dans des conditions d'autant plus défavorables à ses effets que sa direction est plus rapprochée du parallélisme avec le levier qu'elle doit mouvoir.

Cet élévation du bras est d'ailleurs limitée dans son étendue comme dans sa puissance et dépasse à peine la direction horizontale. Le contact du col chirurgical de l'humerus avec le bord externe de l'acromion est la cause de cet arrêt. Si néanmoins, dans certaines attitudes, cette direction horizontale est dépassée, il est aisé de se convaincre que le mouvement est alors complexe par celui de bascule qu'en subit alors le corps de l'omoplate.

Comme fonction accessoire du muscle *deltôïde*, du moins chez l'homme, je dois, en terminant, vous signaler son rôle de muscle élévateur de l'épaule, lorsque le point fixe est à l'humérus, dans l'action du grimper, par exemple ; au même titre, celui d'abaisser le bras par ses fibres antérieures et postérieures, lorsqu'il a été préalablement élevé, comme le pensait Bichat, avec la réserve toutefois d'expériences spéciales à ce sujet faites par Duchenne (de Boulogne) et peu favorables à cette opinion.

(A suivre).

NOTE SUR LE *BOLETUS RAMOSUS* Bull.

RÉCEMMENT TROUVÉ EN BELGIQUE,

Par C. ROUMEGUÈRE.

Je dois à la bienveillance de M. Delogne, aide-naturaliste au jardin botanique de Bruxelles, la communication d'un gigantesque Polypore rameux, précisément la forme

rare et curieuse qu'a figurée Bulliard dans la planche 418 de ses *Champignons de la France* et que je n'avais jamais vue ni vivante ni desséchée. Ce champignon, lignifié par la dessiccation, mesure près de 30 centimètres en hauteur. Il a été trouvé dans une cave à Deux-Acren (Belgique), sur un vieux tronc de pommier et donné aux collections du Jardin botanique par M. Th. Le Comte.

La légende de la planche de Bulliard concorde assez bien avec les descriptions faites à la même époque hors de France et avec celles qui ont été faites depuis. L'habile iconographe dit : « Ce champignon est fort rare ; je ne l'ai jamais vu que deux fois ; il m'a été communiqué par MM. de Jussieu et Solleret. Il vient sur les pièces de bois de charpente qui commencent à se pourrir. On m'a assuré l'avoir vu nombre de fois dans des carrières. Il se distingue de toutes les espèces de ce genre par ses divisions rameuses, la plupart cylindriques et par la distribution de ses tubes dont toute sa surface est couverte. Sa chair est blanche, cassante ; ses tubes sont courts, irréguliers, continus entre eux et inhérents à la chair ; il paraît qu'il croît lentement et qu'il persiste plusieurs années. On le dessèche facilement et sans qu'il change de forme ; l'étendue de ses rameaux couvre un espace de 16 à 18 pouces. Il n'a qu'une faible odeur de champignon et lorsqu'on le mâche on croirait avoir à la bouche de la sciure de bois. »

Bulliard n'avait pas distingué qu'il avait sous les yeux une forme dégénérée d'une espèce qu'il avait déjà décrite sous le nom de *Boletus imbricatus* tab. 357 de son ouvrage. C'était, en effet, le *B. caudicinus* de Scopoli, que Fries ramenait plus tard au *B. imbricatus* (Bull.) var. *ramosus* (Bull.) *Hymen. Europ.*, page 542. Le père de la mycologie a placé avec raison le type de cet état stipité claviforme et poreux sur toute son étendue dans la section *Caseosi* de ses *Merisma* (*Flabellaria* de Chevalier), Fries avait dit en parlant des *Merisma* : *In cryptis, clavati et porosi saepe persistunt.*

Fries, dans son dernier livre précité (*Hym. Eur.*) cite à l'occasion du type, mais du type seulement, comme auteurs qui le mentionnent, Kickx et le D^r Quélet, et comme synonyme le *B. amaricans* Pers., et il dit pour l'habitat : *ad truncos varios raro*. L'auteur de la *Flore crypt. des Flandres* (p. 236) ne mentionne que le type *à chapeaux larges imbriqués*, etc. « sur le Hêtre et sur les troncs coupés, entr'autres sur le talus de la citadelle de Gand. » M. le D^r Quélet (*Champ. Jura Vosges*, p. 273) ne parle également que du type et il dit « troncs de Hêtres, assez rares. » Chevalier (*Flor. des environs de Paris*, p. 259) avait vu la forme dégénérée ; il la cite comme l'avait citée de Candolle (*Fl. Fr.*, page 298), mais comme variété du *Polyporus sulphureus* Fr., citation inexacte quoique cette espèce soit très voisine du type admis à bon droit par Fries. « C'est une espèce des plus élégantes dit Chevalier, *loc. cit.*; tant par son port que par sa belle couleur (1) ; elle présente souvent à sa souche des mamelons analogues aux jeunes pousses des bois du daim ou du cerf. Ceci nous explique cette monstruosité ou la variété A figurée par Bulliard sous le nom de *B. ramosus*, et dont les chapeaux ont conservé la forme cylindrique, qui est leur forme primitive. »

Les auteurs les plus récents en France et en Belgique, M. C. Gillet (*Les Hymén de Fr.*) et M. le D^r Lambotte (*Flore mycol. de la Belgique*, 1880. t. I, p. 401) tout comme Kickx et M. Quélet ne mentionnent que le type *à chapeaux très larges, imbriqués* et ne parlent aucunement de la forme à rameaux cylindriques. Fries ne paraît pas avoir vu vivante la forme figurée par Bulliard. Ce spécimen retrouvé de nos jours en Belgique établit donc la grande rareté d'une forme observée à la fin du siècle dernier en France et dont on n'avait plus parlé depuis le commencement de celui-ci.

(1) Le *P. sulphureus* est jaune soufré passant à l'orangé, tandis que le *P. imbricatus* est fauve clair passant à la couleur rose cannelle.

Bien qu'on ne doive attacher qu'une importance relative aux formes végétales détournées par des causes accidentelles d'un type constant, il est bon d'arrêter son attention cependant et d'étudier un cas tératologique qui de temps à autre, de siècle en siècle, se présente avec les mêmes caractères. J'ai expliqué dans le chapitre *Tératologie mycologique* de mon *Histoire des Champignons* (page 36) que les dégénérescences monstrueuses étaient dues le plus souvent à la situation du mycélium dans un milieu où il ne trouvait pas réunies les conditions d'air, de chaleur, de lumière et d'humidité nécessaires au développement normal de la plante. Dans la cave où le polypore de Deux-Acren vient de se montrer, le champignon s'est allongé, ramifié, étendu, peut-être bien comme s'il cherchait l'air et la lumière qui pouvaient lui manquer; mais on ne peut pas dire qu'il représente un être imparfait, ni méconnaissable, puisque les pores des cylindres sont exactement semblables aux pores des chapeaux circulaires. C'est, il faut peut-être le reconnaître, un Polypore complet qui pourrait mériter un rang spécifique distinct et à l'appui de cette opinion, je rapelle son habitat constaté par Bulliard. « Il vient, dit-il, dans les carrières, » mais la forme que représente cet auteur et qui est celle de l'exemplaire belge vient sur les pièces de bois de charpente qui commencent à se pourrir. » Bulliard ne dit point que ce soit à l'obscurité ou dans une cave, et son champignon a dû être récolté dans un gîte non insolite, puisqu'il ajoute plus loin par opposition : « On m'a assuré l'avoir vu dans des carrières... » Chevalier, ne parle nullement d'une cave; il a vu l'état claviforme à l'air libre; il la qualifie de variété. Le type auquel on la rapporte est *amer* au goût; les auteurs qui en parlent sont d'accord sur ce point. La variété *n'est pas amère* au goût; je l'ai vérifié. Bulliard dit « lorsqu'on le mâche on croirait avoir dans la bouche de la sciure de bois, » or la sciure de bois n'est pas précisément amère.

Attendons de nouvelles remarques sur une plante vi-

vante pour décider si son état n'est pas tout à fait aussi monstrueux qu'on la cru jusqu'à ce jour. Je souhaiterais cependant, pour mes contemporains et pour moi-même, que le *Polyporus ramosus* n'attendit pas encore un siècle pour se montrer de nouveau ! (1).

SÉANCE SOLENNELLE DE RENTRÉE DES FACULTÉS.

Rapport de M. le D^r Wannebroucq,

Doyen de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille.

Monsieur le Recteur,
Messieurs,

Récemment appelé à l'honneur de diriger la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille, j'ai hâte de témoigner publiquement de ma vive et profonde gratitude pour M. le Ministre de l'Instruction publique dont l'insigne bienveillance n'a pas craint de m'investir de si hautes et si importantes fonctions.

Je me sens aussi pénétré de reconnaissance envers le chef éminent de cette Académie, pour l'appréciation si indulgente, si optimiste, pourrais-je dire, dont il a fait preuve à mon égard. Puissent mes efforts et mon dévouement ne pas trahir son attente et suppléer, partiellement du moins, à mon insuffisance !

La tâche qui m'est confiée présente, je ne le sais que trop, des difficultés immenses et de lourdes responsabilités. J'aurais désespéré de pouvoir l'accomplir si je n'avais vu auprès de moi, tout disposés à me venir en aide, des conseillers habiles et des collaborateurs éclai-

(1) Cet article est extrait de l'excellent journal la *Revue mycologique* que publie depuis deux ans M. Roumeguère (vol. 3, pag. 3, janvier 1880).

rés, éléments d'un solide faisceau dont mon ambition n'aspire qu'à devenir le lien commun.

Les encouragements, d'ailleurs, ne m'ont pas fait défaut, et parmi les plus précieux, je compte ceux qu'ont bien voulu me donner mes honorables collègues du décanat.

Je me souviens encore de la franche cordialité avec laquelle ils saluaient, ici même, il y a peu d'années, l'avènement de la Faculté de Médecine. Ils voyaient en elle la jeune sœur des anciennes Facultés. Quoique tardivement venue, cette sœur est aujourd'hui une grande personne de robuste complexion et de bonne renommée qui ne dépare pas la famille. Il ne dépendra pas d'elle que la concorde et l'affection ne règlent tous ses rapports avec ses chères aînées.

Les appréhensions et les inquiétudes dont je n'ai pu me défendre en abordant le poste périlleux que les circonstances m'ont imposé, ne manqueront pas de paraître bien justifiées aux yeux de ceux qui se rappellent l'éclat et le prestige avec lesquels mon vénérable prédécesseur l'a longtemps occupé. Qu'il me soit permis, sans faire un panégyrique dont sa modestie souffrirait, de dire en peu de mots ce qu'il fut au milieu de nous, ce qu'il fit pour la sauvegarde des intérêts supérieurs dont, pendant une longue suite d'années, il assumait le soin.

Chargé en 1852, de l'organisation de l'Ecole préparatoire de Médecine et de Pharmacie de Lille, M. Cazeu-neuve devint, dès le début, pour les élèves, un des maîtres les plus suivis, et pour ses collaborateurs, un chef incontesté. L'habile Directeur ne tarda pas à faire de cette Ecole dont il avait avec peine rassemblé les éléments, l'une des plus nombreuses et des plus fortement organisées de France. Il comprit dès lors, que notre contrée, par son importance, méritait davantage. Après de longs efforts, après des négociations où il fit preuve de fermeté autant que de clairvoyance, après des luttes qui n'abattirent jamais ni son courage ni sa constance, il parvint à faire accepter du pouvoir, comme il avait su les

faire adopter par l'opinion publique, la nécessité et l'opportunité de la création d'une Faculté de Médecine dans le Nord.

Ce fut pour M. Cazeneuve un jour presque glorieux que celui où il fut appelé à réaliser cette transformation de l'Ecole en Faculté, où il put enfin fouler ce sommet qui semblait presque inaccessible et dont il avait fait, depuis longtemps, l'objet de toutes ses pensées, le but de tous ses actes.

Tel avait été le Directeur, tel se retrouva le Doyen : égal au nouveau rôle qui lui était imparti, à la hauteur de la grande entreprise à laquelle il s'était voué.

Il développa et compléta le cadre du personnel enseignant avec une parfaite netteté de coup d'œil et une profonde connaissance des hommes. Il déploya, à mettre en mouvement les rouages de la nouvelle organisation, une habileté infinie, une vigilance rare, surmontant ou tournant tous les obstacles qui s'accumulaient devant lui. Ses collègues anciens ou nouveaux se rangeaient sous son autorité, le suivant ou recevant son impulsion, comme en des chemins difficiles et aventureux, on s'en remet aveuglément à un guide sûr et expérimenté.

L'âge et surtout le soin de sa santé ont contraint notre vénéré Doyen à nous retirer son concours journalier sinon ses utiles conseils.

Mais le but dont il avait fait depuis longtemps son principal objectif se trouvait atteint. Cette Faculté, dont il a eu la première conception, qu'il a fondée, qui est sienne véritablement, est debout, pleine de vitalité, dès aujourd'hui prospère, poursuivant avec résolution son plein développement et s'acheminant, tout autorise ce présage, vers de brillantes destinées.

M. Cazeneuve peut envisager avec une légitime fierté l'œuvre qu'il a su accomplir avec tant d'esprit de suite et de noble opiniâtreté. Les pouvoirs compétents, en récompense de ses longs et éminents services, lui ont conféré le double honorariat de Professeur et de Doyen. La Faculté s'en félicite avec lui ; mais il est un titre qui, sans

être inscrit nulle part, lui restera aux yeux de ses collègues et de la plupart de ses concitoyens comme un impérissable honneur, c'est d'être demeuré, dans ces temps fertiles en ingrates défections, un universitaire convaincu, loyal, incorruptible !

PERSONNEL. — Des modifications profondes et nombreuses se sont produites dans notre personnel enseignant, en dehors de la retraite déjà signalée de notre vénéré doyen M. Cazeneuve.

M. Folet, professeur d'Anatomie, a été transféré, à la suite du décès de notre regretté collègue M. Morisson, dans la chaire de Pathologie externe. M. le professeur Folet, ai-je besoin de le dire, a mis au service de ce nouvel enseignement les brillantes et solides qualités qui le distinguent.

La chaire d'Anatomie, devenue libre par cette mutation, a été acquise par M. Puel, agrégé de Chirurgie en exercice près notre Faculté. Les travaux antérieurs de notre collègue, ses remarquables épreuves de concours dénotaient en lui un chirurgien de valeur. Or, sans de grandes connaissances en anatomie, le service chirurgical manquerait de base. M. Puel, en changeant de terrain, n'avait donc pas de grands efforts à faire pour s'y établir en maître. Outre la pleine possession de la science qu'il enseigne, la précision de son langage, la netteté de ses démonstrations lui ont valu le meilleur succès.

Depuis l'origine de la Faculté, M. Louis Hallez professait la Pathologie interne à titre de chargé de cours. Promu dans le courant de l'année, professeur titulaire du même enseignement, notre collègue vient d'être appelé, sur sa demande, à la chaire de Clinique médicale laissée vacante par la retraite de M. Cazeneuve. Son esprit observateur et sagace, sa vaste érudition, sa parole souple et attachante le rendent éminemment digne de ces nouvelles fonctions.

La mort de notre excellent collaborateur et ami M. Baggio nous a obligés de pourvoir à la chaire de Médecine légale. Cet enseignement exige un savoir étendu dans presque toutes les directions de l'art médical. Nous avons été assez heureux pour trouver dans notre propre sein un jeune collègue, M. Castiaux, doué de toutes les qualités nécessaires et capable d'occuper avec autorité ce poste difficile.

L'anatomie pathologique et l'histologie avaient été jusqu'ici enseignées concurremment par M. le professeur Kelsch. Mais l'enchevêtrement de ces deux branches touffues des connaissances médicales entravait le développement complet de chacune d'elles. Leur disjonction proposée par la Faculté a été acceptée par M. le Ministre.

A l'anatomie pathologique a été adjointe la pathologie générale, ces deux sciences ayant entre elles d'intimes affinités. M. Kelsch a été mis en possession de la chaire ainsi transformée et, grâce à son talent et à ses éminentes qualités, il lui a fait prendre, dans notre enseignement, une place très importante.

Quant à l'histologie, elle a été attribuée à M. le docteur Tourneux, chef du laboratoire de M. le professeur Robin, à l'Ecole des Hautes-Etudes. C'est avec une vive satisfaction et les espérances les mieux justifiées que nous avons accueilli notre nouveau collègue. Ses travaux spéciaux, et, particulièrement, son active collaboration à la deuxième édition du traité d'Histologie de M. Pouchet lui avaient valu déjà une juste renommée dont il avait été précédé parmi nous. Maintenant que nous l'avons vu à l'œuvre, nous pouvons affirmer qu'il professe comme il écrit, c'est-à-dire sagement et éloquemment.

Après de brillantes épreuves soutenues devant le jury assemblé à Paris pour le dernier concours d'agrégation, M. le docteur Gaulard a été nommé agrégé à la Faculté de Médecine de Lille, dans la section d'accouchements. Les antécédents de M. Gaulard, son esprit actif et laborieux, l'appréciation hautement favorable dont il a été

l'objet de la part de ses juges nous garantissent en lui un collègue sympathique et un professeur de talent.

Le cours complémentaire des maladies des enfants devenu vacant par le transfert de M. Castiaux à d'autres fonctions, a été confié à M. le docteur Looten, attaché depuis longtemps déjà à la Faculté à titre de chef de clinique, et dont nous connaissons toute la valeur, le zèle et le dévouement.

M. le docteur Bouteille qui remplissait depuis plusieurs années les fonctions d'agrégé et de chargé du cours complémentaire des maladies mentales, a été appelé à la direction médicale de l'Asile d'aliénés de Marseille. Une décision ministérielle toute récente a pourvu à son remplacement par la nomination de M. le docteur Dubiau, médecin en chef de l'Asile d'Armentières à qui nous souhaitons cordialement la bienvenue.

La Faculté s'est encore complétée par l'adjonction de quelques collaborateurs et auxiliaires utiles. M. le docteur Wertheimer, dont le savoir et l'intelligence égalent la modestie, a été nommé maître de conférences et, comme tel, chargé du cours théorique d'accouchements.

Les fonctions de préparateur du cours de physiologie ont été conférées à M. le docteur Robillard, un de nos anciens et de nos meilleurs élèves, dont nous avons pu apprécier le caractère laborieux et l'esprit distingué.

M. le docteur Leroy que recommandent son amour pour la science et son ardeur au travail, a été nommé préparateur du cours d'anatomie pathologique.

Sans avoir encore obtenu les satisfactions qu'elle sollicite pour quelques-uns de ses serviteurs les plus méritants, la Faculté enregistre avec plaisir les distinctions honorifiques dont plusieurs de ses membres ont été jugés dignes. M. le professeur Kelsch a été nommé chevalier de la Légion-d'Honneur en récompense de ses brillants états de services militaires et de son zèle pour la science. La même décoration a été remise à M. Terquem, professeur de physique à la Faculté des Sciences et à la Faculté de

Médecine. Quoique ce maître distingué ne soit pas exclusivement nôtre et que la part qu'il prend à nos travaux soit pour lui en quelque sorte accessoire, nous nous réjouissons de tout évènement heureux, qui peut lui survenir, surtout quand nous pouvons y voir la consécration de son rare mérite.

M. le professeur Folet a reçu des mains mêmes de M. le Ministre, les palmes d'Officier d'Académie et la même distinction a été accordée récemment à M. le professeur Lescœur. Nos deux collègues avaient amplement mérité ces insignes par leurs travaux et par leurs services universitaires.

Enfin, M. le Ministre a fait au doyen actuel l'honneur de le nommer Officier de l'Instruction publique, voulant sans doute l'encourager à de nouveaux efforts ou le récompenser par anticipation des services qu'il aspire à rendre.

TRAVAUX DES PROFESSEURS. — Ce n'est pas seulement du haut de leur chaire que nos collègues vulgarisent la science comme ils en ont reçu la mission, ou répandent autour d'eux la part de vérité qu'ils ont entrevue. Ils fixent en des œuvres durables le fruit de leurs recherches et de leurs labeurs intellectuels. Des livres, des mémoires, des communications aux Sociétés savantes, des articles de revues sont éclos, en grand nombre, sous leur plume féconde.

Nous devons à M. le professeur Pilat, outre ses *rapports du Conseil d'hygiène et de salubrité du département du Nord*, ainsi que sur les *épidémies* qui ont régné en 1879 dans le même département, divers travaux relatifs à l'objet propre de son enseignement.

Il a fourni à la *Gazette obstétricale* de Paris un mémoire sur l'*Accouchement prématuré artificiel*.

Il a inséré dans le *Bulletin médical du Nord*, 1880, un *mémoire sur le placenta prævia*; un autre sur *l'emploi du chloroforme dans l'éclampsie puerpérale*:

enfin une *observation de version podolique faite après la céphalotripsie*.

M. le professeur Garreau et M. Machelart, son préparateur, ont publié un mémoire avec planches, intitulé : *Nouvelles recherches sur les Saxifrages ; application de leurs produits aux arts et à la thérapeutique, avec expériences sur leur culture*, destiné à montrer les multiples avantages que l'on pourrait tirer de la culture de ces plantes et de leur exploitation.

M. le professeur Morat, en collaboration avec M. Dastre, a publié dans le *Bulletin médical du Nord*, ainsi que dans le *Bulletin scientifique*, les résultats d'expériences physiologiques très remarquables exécutées dans le laboratoire de la Faculté de Médecine. Ces résultats ont une telle importance et peuvent être le point de départ de tant de vues nouvelles que je ne puis résister au désir de les signaler brièvement. Il y a 30 ans, Cl. Bernard, par une expérience célèbre, arrivait à démontrer l'existence de toute une classe de nerfs non soupçonnés jusqu'à lui, dont le rôle était d'animer les fibres musculaires contenues dans les parois des artères, et, en déterminant les contractions de ces fibres, de resserrer le calibre des vaisseaux.

Il n'y avait là que la moitié de la vérité. Il existe d'autres nerfs dont la fonction est inverse et a pour objet de provoquer la dilatation des vaisseaux auxquels ils se distribuent et de congestionner ainsi les tissus. Ce mode d'action avait été entrevu par Cl. Bernard lui-même, mais la démonstration n'en avait été faite, et incomplètement encore, que pour quelques rares filets nerveux. La question restait entourée jusqu'ici de la plus grande obscurité. MM. Morat et Dastre ont comblé les lacunes et fait la lumière. Ils ont généralisé l'existence des nerfs dilatateurs des vaisseaux et en ont précisé l'origine et la disposition systématique d'une manière qui paraît irréfragable. Cette découverte est considérable et si, comme il est vraisemblable, rien n'y vient contredire, elle vaudra à ses auteurs une grande et légitime renommée.

M. Morat a aussi communiqué à la Société de Biologie une note relative à des *recherches sur les gaz du sang et leur action sur les nerfs du cœur* faites en participation avec M. Dastre.

Notre nouveau professeur d'histologie, M. Tourneux, a adressé à la Société de Biologie :

1^o Une étude d'embryogénie faite en collaboration avec M. le docteur Martin, ayant surtout pour objet des considérations sur *l'évolution du spina bifida avec hydrorachis* (Soc. de Biologie, 13 déc. 1879);

2^o Une note intitulée : *Contribution à l'étude des membranes synoviales*, en collaboration avec M. le docteur Hermann (Soc. de Biologie, 3 avril 1880).

M. le professeur Kelsch a publié de nombreux mémoires, tous très intéressants et dont quelques-uns présentent une haute importance :

1^o *Note sur un cas de dégénérescence totale des deux capsules surrénales sans maladie d'Addison* (in *Progrès médical*, mars 1880).

2^o *Des variations de l'hémoglobine dans l'anémie paludéenne; physiologie pathologique de l'anémie palustre.* (Recueil de médecine et de chirurgie militaire, mai 1880);

3^o *Mémoire sur la mélanémie* (in *Archives de médecine*, octobre 1880);

4^o *Note sur deux cas de kyste du foie et de la rate,* (in *Recueil de médecine et de chirurgie militaires*, octobre 1880);

5^o *Les variations de l'urée et les affections du foie en Algérie* (Mémoire en publication dans le *Progrès médical*, octobre 1880);

6^o *Note sur un cas de cirrhose hypertrophique du foie,* en collaboration avec M. le professeur Wannebroucq (in *Archives de physiologie normale et pathologique*, septembre 1880).

M. le professeur Paquet a communiqué au Congrès, réuni à la Sorbonne en 1880, un mémoire intitulé : *De l'hydarthrose du genou avec atrophie du triceps*. Il a donné au *Bulletin scientifique du Nord*, 1880, des *Leçons sur les pieds bots*, fragments de ses *Leçons sur l'Orthopédie*.

Il a présenté à la *Société centrale de Médecine* :

1° Une note sur une *dégénérescence kystique de la glande sous maxillaire*, ayant nécessité l'ablation de la glande, suivie de guérison ;

2° Une note sur un *cancroïde en fer à cheval de la lèvre inférieure et des commissures*.

Dans le courant de cette année, les leçons que M. Paquet a publiées sur *les maladies des voies urinaires* et sur *les maladies des oreilles* ont eu les honneurs de la traduction en langue espagnole, par M. le docteur Ustariz, pour les premières, et par M. le docteur Gomez de la Mata, pour les secondes.

Divers travaux ont été insérés par M. le professeur Folet dans le *Bulletin médical du Nord*, savoir :

1° *Observation de perforation du crâne avec lésion de la troisième circonvolution frontale gauche* (avril 1880) ;

2° *Double fracture du bassin avec déchirure de l'urèthre* (mai 1880) ;

3° *Contribution nouvelle à l'étude de la résection du poignet* (octobre 1880) ;

4° *Note sur une opération de fistule vésico-vaginale* (novembre 1880).

M. Houzé de l'Aulnoit, professeur de clinique chirurgicale, a lu à l'Académie de Médecine, en février 1880, un mémoire sur la *cure radicale de l'hydrocèle par l'injection de quelques gouttes d'une solution au 16° de perchlorure de fer*.

Il a présenté au Congrès, pour l'Avancement des

sciences qui s'est tenu à Reims au mois d'août, un mémoire sur un *Nouveau mode d'observation clinique permettant de suivre, à l'aide de tracés, les modifications imprimées au volume des membres par le traumatisme.*

Notre collègue a encore lu au Congrès international d'hygiène de Turin, un mémoire sur *quelques modifications apportées au traitement des accidents primitifs que peuvent présenter les blessés sur les champs de bataille, dans les ambulances et sur la voie publique.*

M. le professeur Arnould a payé son tribut scientifique aussi bien à la clinique médicale qu'à l'hygiène qu'il enseigne avec tant d'autorité.

Il a publié :

1° *Remarques sur la pleurésie aiguë et sur son traitement par les ponctions. (Recueil de Mémoires de médecine militaire, 1880, N° 1) ;*

2° *Un cas d'intoxication oxy-carbonée chez un ouvrier d'usine à gaz. (Bulletin de la Société industrielle du Nord de la France, avril 1880) ;*

3° *Sur le dosage minimétrique de l'acide carbonique de l'air. (Ibid., juillet 1880) ;*

4° *Sur la vulgarisation de l'usage des bains. (Annales d'hygiène publique, 3^e série, t. II, mai 1880).*

M. Castiaux, professeur de médecine légale, a lu à la *Société de Médecine du Nord* et inséré dans le *Bulletin* de cette Société (décembre 1879), un travail intitulé : *Contribution à l'étude de l'avortement au point de vue médico-légal.*

Nous devons à M. Wertheimer, maître de conférences, la *description d'un monstre peracéphale*, suivie de *considérations générales sur l'acéphalie*, insérées dans le *Bulletin scientifique du département du Nord* (août 1880).

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

JANVIER.

	1881.	année moyenne.
Température atmosphérique moyenne	— 1°. 67	2°. 94
" des maxima . . .	1°. 41	
" des minima . . .	— 4°. 75	
" extrême maxima, le 29.	9°. 60	
" " minima, le 15.	— 17°. 70	
Baromètre, hauteur moyenne à 0°	757 ^{mm} .184	759 ^{mm} .398
" " extrême maxima , le 7..	774 ^{mm} .050	
" " " minima, le 28..	732 ^{mm} .810	
Tension moyenne de la vapeur atmosphérq.	3 ^{mm} .75	5 ^{mm} .02
Humidité relative moyenne %	89.30	86.70
Épaisseur de la couche de pluie	61 ^{mm} .91	58 ^{mm} .17
" " d'eau évaporée . . .	12 ^{mm} .88	14 ^{mm} .98

Nous avons vu que, jusqu'à la fin de décembre, la température atmosphérique avait été d'une douceur exceptionnelle; on doutait presque de l'hiver, lorsque le 2 janvier on vit le thermomètre s'abaisser à — 0°.04 et la gelée commença et dura sans discontinuité jusqu'au 26 inclusivement. Pendant cette longue période, les minima atteignirent — 12°.8, — 13°.5, — 16°.1, — 16°.0, — 17°.7 le 15. La température moyenne du mois fut de — 1°.67. Pendant la première quinzaine la moyenne des minima fut — 4°.11, celle des maxima — 1°.27, dont la moyenne est — 1°.42. Pendant la deuxième, il fit plus froid encore, car nous avons obtenu — 5°.35, — 1°.55, moyenne — 1°.90. La différence entre les extrêmes thermométriques fut 27°.3.

Les gelées blanches pendant les nuits généralement sereines furent au nombre de 14.

On observa sept fois, pendant des brouillards très épais, du givre dont les aiguilles cristallines avaient jusqu'à 15^{mm}. de longueur.

L'humidité de l'air fut très grande et bien supérieure à

celle de janvier année moyenne. Elle occasionna des brouillards permanents, dont quelques-uns furent très épais.

Du 1^{er} au 15, la moyenne fut 0.856; du 15 au 31, 0.927.

La colonne barométrique éprouva une dépression considérable et ses oscillations furent fréquentes et brusques. La différence entre les extrêmes indiqués plus haut fut de 41^{mm}.24. La hauteur moyenne fut de 2^{mm}.214 inférieure à celle de janvier année moyenne.

Pendant la première quinzaine du mois, la hauteur barométrique moyenne fut de 763^{mm}.082, correspondant à 13^{mm}.97 de pluie; pendant la seconde, 751^{mm}.652 correspondant à une couche de pluie d'une épaisseur de 47^{mm}.94.

La tempête du 10 n'avait occasionné qu'une dépression de 741^{mm}.71.

L'eau météorique totale du mois, recueillie en 19 jours, eut une épaisseur totale de 61^{mm}.91, un peu plus grande que la moyenne ordinaire de janvier et comprenant 18^{mm}.38 d'eau de pluie et 43^{mm}.53 d'eau de neige tombées en 10 jours et ayant, avant la fonte, une épaisseur de 37 centimètres, ce qui protégea les récoltes contre le froid.

Dans de semblables conditions hygrométriques, l'épaisseur de la couche d'eau évaporée fut inférieure de 2^{mm}. à celle qu'on observa en janvier année moyenne. Pendant les 15 premiers jours elle fut de 8^{mm}.95 et seulement de 3^{mm}.93 pendant les 16 derniers.

La nébulosité du ciel en janvier fut un peu au-dessus de la moyenne.

La tension électrique fut assez grande. •

Le vent souffla du O S O, 6 jours; S S E, 4; N E, 4; E N E, 3; N N E, 3; N N O, 3; S O, 2; E S E, 2.

Sa force fut supérieure à la moyenne.

La tempête du 18 souffla E N E et la tourmente de neige (29^m.19 eau de fonte 27 centim. épaisseur) était produite par les nuages S et S O.

V. MEUREIN.

NOUVELLES.

Messieurs JULES DE GUERNE et THÉODORE BARROIS viennent de publier dans la *Revue Scientifique* du 1^{er} janvier 1881, un rapport sommaire adressé sous forme de lettre à M. le professeur Pouchet, et relatif aux explorations zoologiques faites l'été dernier à Concarneau (Finistère). Grâce à l'initiative de MM. Robin et Pouchet, un navire de l'Etat a été mis, par M. le ministre de la Marine, à la disposition des naturalistes réunis au laboratoire de Concarneau, pendant les mois d'août et de septembre. Les puissants moyens d'action qu'il a été possible de mettre en œuvre ont permis à MM. de Guerne et Barrois de recueillir, dans des conditions exceptionnellement favorables, les matériaux d'un travail important dont la première partie ne tardera point à paraître.

M. CHARLES BARROIS, docteur ès-sciences, Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lille, a reçu il y a quelques jours, de la *Société géologique de Londres*, une très flatteuse distinction. Le prix Bigsby, fondé en 1876 par l'illustre géologue dont il est destiné à perpétuer la mémoire, lui a été décerné pour ses travaux de géologie. Ce prix est bis annuel; il consiste en une médaille d'or à l'effigie de Bigsby, portant au revers l'image en relief d'une magnifique *Cystidée*. Les célèbres paléontologistes américains Marsh et Cope ont obtenu les premiers cette haute récompense; nous félicitons M. Barrois d'avoir su mériter, après eux, le titre justement envié de lauréat de la *Société géologique de Londres*.

L'AGELACRINITES DICKSONI découvert au Canada, en 1822. En exergue sont frappés les mots suivants : *Awarded by the Geological Society of London for Work of great merit.*

INSTITUT PHYSIOLOGIQUE DE LILLE

ÉTUDE SUR LES VARIATIONS DE L'URÉE

DANS L'EMPOISONNEMENT PHOSPHORIQUE

SUIVIE DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES FONCTIONS UROPOÉTIQUES
DU FOIE ,

Par le Docteur D. THIBAUT,

Chef des travaux chimiques à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
de Lille.

Depuis quelques années, l'étude des fonctions uropoétiques du foie a donné lieu à de nombreux travaux. Malgré l'autorité scientifique qui s'attache aux noms des auteurs qui ont abordé ce sujet, la certitude est loin d'être acquise sur ce point intéressant de physiologie et de pathologie. Notre but était, en commençant nos expériences, d'étudier cette question, en nous servant des travaux antérieurs et en tâchant de les compléter dans les points où ils laissaient quelques lacunes. Mais à peine à l'œuvre, nous nous sommes bientôt aperçus de la complexité du sujet et nous nous sommes trouvés forcés de nous limiter. Le sujet qui se rattache le mieux à cet ordre d'idées est l'étude des variations de l'urée dans l'empoisonnement par le phosphore. Le lien n'est pas difficile à saisir.

En effet le phosphore produit une stéatose presque générale des organes, mais attaque spécialement les cellules hépatiques. L'étude des variations de l'urée dans l'organisme à la suite de l'ingestion de ce métalloïde

pouvait nous faire espérer quelques révélations intéressantes : aussi l'avons-nous abordée avec confiance.

Nous diviserons notre sujet de la façon suivante :

1^o Historique et critique des travaux qui ont été faits sur ce sujet.

2^o Exposé et discussion de nos expériences.

3^o Conclusions.

HISTORIQUE.

Le sujet qui va nous occuper renferme des points de contact si fréquents, et une connexité telle avec l'étude des fonctions uropoétiques du foie, qu'il nous paraît presque impossible de ne pas commencer notre travail par un court exposé des différents travaux qui ont été publiés à ce sujet. Ceci est d'autant plus indispensable que notre sujet ne contient, à proprement parler, pas d'historique. En effet, l'étude que nous abordons n'a guère été entreprise par les auteurs d'une façon spéciale, mais simplement dans le but d'élucider ce point intéressant de physiologie.

Quelle est l'origine de l'urée? Où se forme-t-elle? Peut-on localiser sa formation exclusivement dans un organe? Voilà une série de questions qui ont excité les recherches des chimistes et des physiologistes depuis la découverte de l'urée par Rouelle, en 1772. Trente ans s'étaient à peine écoulés depuis cette découverte, que déjà nous voyons Fourcroy et Vauquelin, signaler dans leurs observations la diminution de l'urée dans les urines d'individus atteints d'affection du foie.

Dans des cas analogues Proust et Rayer voient le contraire se produire et l'urée augmenter dans l'organisme.

En présence de ces contradictions, on s'en tint à l'opinion vague de MM. Prevost et Dumas qui con-

sidéraient l'urée comme produite par l'oxydation des matières albuminoïdes, sans localiser cette oxydation. Dans ces derniers temps, de nombreux observateurs ont abordé le problème et cherché à fixer, dans une partie de l'économie, la formation de l'urée. Nous voyons alors apparaître successivement différentes théories. Bouchardat, reprenant l'opinion émise par Fourcroy et Vauquelin considère le foie comme le lieu principal où se forme l'urée. De nombreux travaux exécutés surtout en Allemagne cherchent à démontrer cette nouvelle fonction du foie. C'est ainsi que nous voyons Meissner, Heynsius, Kütke, Fuhrer, Ludwig, Cyon, se ranger à cette opinion. Les uns comme Heynsius, Gaetghens, admettent que l'urée est le résultat du dédoublement des matières albuminoïdes en glucose et en urée; les autres, comme Fuhrer, Ludwig, Meissner, regardent l'urée comme provenant de la décomposition des globules sanguins, et localisent ces phénomènes chimiques dans le foie. Cependant, tous les auteurs ne sont pas d'accord à ce sujet. Ainsi, Lehmann considère le sang comme le milieu où se forme l'urée. Voit, malgré les expériences qui n'ont encore pu permettre de trouver l'urée dans les muscles, fait naître dans ces derniers les réactions chimiques qui donnent naissance à l'urée. Hoppe-Seyler et Zaleski font des reins l'organe sécréteur de l'urée.

Dans le domaine purement physiologique, nous devons noter le récent travail de Gscheidlen qui se prononce contre les fonctions uropoétiques du foie : ses expériences sont assez intéressantes pour que nous en disions quelques mots. Il prend d'abord à partie l'expérience bien connue de Cyon, qui consiste à faire passer plusieurs fois du sang défibriné dans le foie. Ce dernier auteur avait en effet remarqué que, dans ce cas, l'urée augmentait dans le sang, d'où il avait conclu à la formation de ce corps dans le foie. Gscheidlen reprend cette expérience, mais la modifie, et arrive à des résultats qu'il interprète d'une façon complètement différente de celle de Cyon.

Gscheidlen, dans une autre partie de son travail, dose l'urée dans le sang et dans le foie d'un certain nombre d'animaux et fait cette remarque que la quantité d'urée contenue dans le foie est toujours inférieure à celle contenue dans le sang. D'où il conclut que, si le foie est l'organe sécréteur de l'urée, il doit contenir une plus grande quantité de ce produit; nous verrons plus tard, quand nous rendrons compte de nos expériences, qu'elles concordent complètement avec celles de cet auteur et que de plus cette concordance persiste encore quand les animaux ont subi l'influence du phosphore et en sont morts empoisonnés.

Quant à la possibilité de la formation de l'urée dans les reins d'après Hoppe-Seyler, Zaleski, Gscheidlen la combat aussi par des expériences directes. comme du reste l'avait déjà fait Grehant et il démontre à nouveau que l'extirpation des reins n'empêche nullement la formation de l'urée qui, alors, s'accumule dans les autres organes.

Comme théorie originale, nous pourrions citer celle de Subotin qui soutient qu'en dehors de l'organisme la créatine mise en contact avec la substance rénale produit de l'urée. Mais cette expérience n'a pas été confirmée par d'autres expérimentateurs.

Gscheidlen rejette aussi complètement l'opinion qui localise la formation de l'urée dans les muscles, et il cite à l'appui des expériences qui montrent que jamais il n'a pu extraire d'urée des muscles d'animaux soumis aux régimes alimentaires les plus variés.

Les conclusions de son travail sont purement négatives et ne donnent aucune solution expérimentale de la question.

Nous entrons maintenant dans un autre ordre d'idées et nous passons du domaine de la physiologie expérimentale à celui de la clinique.

Ici les auteurs sont plus affirmatifs et les preuves qu'ils tirent de leurs observations semblent plus concluantes.

Quand on aborde la question clinique du foie, il est un auteur dont les travaux dominant la scène; j'ai nommé Frerichs; le grand médecin, comme l'avaient déjà vu Fourcroy, Vauquelin et Bouchardat, s'aperçoit de la coïncidence qu'il y a entre les différentes altérations du tissu hépatique et la diminution d'urée dans les urines. Il indique le fait, mais n'en tire aucune conclusion physiologique.

La question en était là quand parut le remarquable mémoire de Brouardel. Dans ce travail, où l'esprit observateur et judicieux du professeur distingué de la Faculté de Médecine de Paris se fait jour à chaque pas, nous le voyons condenser dans un tout homogène les matériaux de ses prédécesseurs sur ce sujet, y joindre des observations personnelles, et conclure aux fonctions uropoétiques du foie. Après avoir, comme Fourcroy, Vauquelin, Bouchardat, Frerichs, constaté la diminution et même quelquefois la disparition complète de l'urée dans les urines des malades atteints de toute affection altérant les cellules hépatiques, Brouardel veut, avant de conclure, joindre à ses observations purement cliniques, le contrôle de l'expérimentation directe. Pour y arriver, le chemin était tout tracé. En effet, des observations nombreuses dues à Frerichs, Ranvier, Fritz, Verliac, Lecorché, Schulzen, Reiss, Storck, ont montré l'influence du phosphore sur la glande hépatique et sur la sécrétion de l'urée. Tous ces observateurs ont, en effet, vu qu'à la suite de l'ingestion de ce métalloïde, un grand nombre d'organes et particulièrement le foie, subissent la dégénérescence graisseuse. Mais ce phénomène n'est pas le seul observé : on voit aussi conjointement l'urée diminuer dans les urines. Voici, rapportées aussi brièvement que possible, les expériences faites sur ce sujet. Frerichs signale dans l'empoisonnement par le phosphore la diminution des phosphates et l'augmentation des urates. Schulzen et Reiss notent, dans un cas d'intoxication phosphorée, la disparition de l'urée dans les urines, et la présence

dans cette sécrétion d'un nouveau produit de nature peptoïque.

Storck, désirant contrôler les résultats de ses prédécesseurs, s'adresse à la voie expérimentale et conclut à l'augmentation de l'urée dans les urines, à la suite de l'intoxication phosphorique.

Bauer partage cette opinion, mais la façon dont sont conduites ses expériences n'est pas faite pour entraîner la conviction.

Lecorché, dans sa remarquable étude physiologique du phosphore, arrive à un résultat différent et démontre que le phosphore ingéré, soit à dose toxique, soit à dose thérapeutique, entraîne la diminution des phosphates et de l'urée dans les urines.

Dans son beau mémoire, Brouardel cite quatre expériences remarquables. Faites avec le plus grand soin. elles ont une grande importance dans le débat. Aussi je ne puis mieux faire que d'y renvoyer le lecteur pour les détails. Ici je me contente de citer ses conclusions :

« Nous ne voulons conclure de l'ensemble de preuves que nous avons réunies, dit Brouardel, que ce qui est en ressort avec évidence. Nous espérons avoir démontré que c'est dans le foie que se forme la plus grande quantité si non la totalité de l'urée. Et, nous plaçant sur le terrain de la clinique, sous l'influence des altérations du foie, les quantités d'urée sécrétée varient dans une telle proportion que l'on peut utiliser ces changements dans le diagnostic des maladies de cette glande dont la pathologie est encore si obscure. »

M. Charcot, dans ses leçons sur les maladies du foie (*Progrès médical* du 27 mai au 2 juin), a adopté cette opinion et l'a vulgarisée.

Picard, de Lyon, dans une note à la Société de Biologie (3 novembre 1877), a combattu les conclusions du travail de Brouardel, au point de vue physiologique. D'après lui.

il se forme bien de l'urée dans le foie, mais ce n'est là qu'un phénomène de nutrition de l'organe, et il ne peut admettre que l'urée résulte d'une fonction spéciale du foie, comme c'est le cas pour la Glycose.

Nous venons de passer en revue tous les travaux des auteurs qui ont étudié la question qui nous occupe; nous n'y avons ajouté ni commentaires, ni critiques, dans la crainte d'embarrasser notre récit purement descriptif par des considérations qui auraient pu nuire à sa clarté. Maintenant que cette partie de notre travail est terminée, nous allons reprendre cette question à un point de vue purement critique et voir si les conclusions qui résultent des travaux de nos prédécesseurs sont légitimes et si elles ne prêtent point le flanc à la critique.

La complexité de structure, la variété et le nombre des éléments qui s'agitent dans le foie se prêtent à merveille à toute sorte d'hypothèses; aussi doit-on être très réservé quand on veut ajouter une nouvelle fonction à toutes celles qu'il possède déjà. L'observation clinique qui sert, pour ainsi dire, de fondement à l'opinion des auteurs, comme Brouardel, Charcot, et leurs prédécesseurs Fourcroy, Vauquelin, etc., est celle-ci : Dans toute affection où il y a une altération quelconque du tissu hépatique ou une gêne à son fonctionnement, l'urée baisse dans les urines. De là à conclure à une relation entre le fonctionnement du foie et la sécrétion de l'urée, il n'y a qu'un pas; les auteurs l'ont franchi et ont conclu à la fonction uropoétique du foie. Cette opinion commençait à prendre une certaine consistance, quand parut, il y a quelques mois, à Paris, une thèse qui attribue à toute autre chose qu'à l'altération du foie, l'abaissement de l'urée dans les urines. Je n'insiste pas sur ce sujet qui n'est pas le mien et je me contente de citer M. Valmont, auteur de cette thèse, à qui je laisse la responsabilité entière de son opinion (1).

(1) **CONCLUSIONS :** Dans la cirrhose et le cancer du foie, la diminution de l'urée dans les urines n'a pas pour cause unique, ni même pour cause

Il était tout naturel qu'il vînt à l'esprit des auteurs , convaincus de la fonction uropoétique du foie, de se servir, comme contrôle expérimental, du phosphore, qu'on savait agir d'une façon si énergique sur le tissu hépathique. Brouardel n'y a pas manqué, et c'est en cherchant à amener la dégénérescence graisseuse du foie et à abolir ses fonctions, qu'il est arrivé aux conclusions que nous avons citées plus haut.

Mais, dans ce cas particulier du phosphore, pouvons-nous attribuer à la seule destruction graisseuse du foie cette diminution d'urée dans les urines, et, n'y a-t-il pas lieu de rechercher si l'altération d'autres organes également en jeu dans l'élimination de l'urée, ne vient pas compliquer la question? Or, les observations déjà anciennes de Ranvier, Fritz, Verliac, démontrent d'une façon évidente que le rein, lui aussi, sous l'influence du phosphore, subit la dégénérescence graisseuse.

Il est donc rationnel de le faire entrer comme facteur dans la solution du problème qui nous occupe. Mais quel rôle peut-il jouer? Il n'y en a qu'un de possible, si nous nous rappelons ses fonctions physiologiques. En effet, le rein ne sécrète pas l'urée, comme le prouvent les expériences de Gréhan, il se contente de l'excréter. Son rôle est donc purement mécanique; et, dans le cas actuel, son altération ne pourra que mettre une barrière plus ou moins complète à l'élimination de ce corps.

Or, si le phosphore, en agissant sur le foie, enlève à cet organe ses fonctions uropoétiques, la quantité d'urée qui se formera sera faible, et partant cette quantité, qui par le fait de l'altération du rein, ne sera pas éliminée, s'accumulera dans les organes, et surtout dans le sang où nous la retrouverons. Dans ce cas, la quantité d'urée

prédominante, l'altération du parenchyme hépatique, ou la suppression de la fonction du foie. Les principales conditions auxquelles on peut rattacher les variations du chiffre de l'urée dans ces maladies sont : 1^o l'alimentation; 2^o la cachexie; 3^o l'immobilité; 4^o les œdèmes; 5^o l'emploi de la digitale (VALMONT).

existant dans le sang, sera notablement inférieure, à notre avis, à celle que l'on y rencontre par exemple après la néphrotomie ou la ligature des uretères.

C'est dans le but d'étudier cette question, ainsi que celle de la formation de l'urée dans le foie que nous avons fait les expériences suivantes :

1° Déterminer la quantité d'urée contenue dans le sang de la veine porte et le sang de la veine sus-hépathique ; c'est-à-dire à son entrée et à sa sortie du foie.

1° L'animal étant à jeun ;

2° — étant en digestion ;

3° — étant sous l'influence du phosphore.

2° Dosage de l'urée dans le sang, les urines et dans les organes des animaux soumis à l'intoxication phosphorique.

3° Répétition des expériences précédentes sur les animaux à l'état normal.

4° Recherche de l'ammoniaque dans le sang et le liquide intestinal.

EXAMEN CRITIQUE DE NOS EXPÉRIENCES.

Deux modes d'exposition se présentent à nous :

1° Transcrire nos observations, l'une après l'autre, avec les réflexions qui s'appliquent à chacune d'elles.

2° Les rejeter complètement à la fin du travail et ne placer, ici, qu'un tableau les résumant toutes dans leur physionomie générale.

C'est ce dernier mode d'exposition que nous avons adopté, nous croyons avoir ainsi évité bien des redites et donné plus de clarté à notre récit.

TABEAU RÉCAPITULATIF.

DATES.	Tem- pérature	Phos- phore ingéré.	U R I N E.					Sang ‰	F O I E.		OBSERVATIONS.	
			Quantité	Urée	Ph 0 5	Albu- mine.	Matière colorante de la bile.		Poids.	Urée ‰		
1 ^{re} OBSERVATION. — Poids du chien 13 kil. 100.												
8 Mars	39.4	1 centig.	"	"	"	"	"	0.132	"	"	Le chien a mangé peu. Dans toute l'observation. Il maigrit, pèse 12,800. Mort sans ictere.	
9 —	"	"	380	7.79	1.011	"	"	"	"	"		
10 —	39.3	2 centig.	950	7.44	0.327	"	"	"	"	"		
11 —	38.5	4 centig.	"	12.18	1.41	"	"	0.152	"	"		
12 —	37.5	"	Une quantité est perdue.					0.276	"	"		
13 —	Mort.	"	185	4 50	0.710	2.06	Traces.	0.828	"	"		
2 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 13 kil 700.												
13 Mars	39.7	2 centig.	Pas d'urine.					0.183	"	"	A jeun.	
14 —	38.3	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"		
15 —	39.2	2 centig.	180	10.15	1.04	"	"	"	"	"		
16 —	"	"	230	6.04	1.44	Traces	"	"	"	"		
17 —	"	"	120	6.46	0.89	Id.	Présence	0.841	350	0.494		

TABLEAU RÉCAPITULATIF (Suite).

DATES	Tem- pérature	Phos- phore ingéré.	URINE.					Sang o/100	FOIE.		OBSERVATIONS.	
			Quantité	Urée.	Ph o 5	Albu- mine.	Matière colorante de la bile.		Poids.	Urée o/100		
3 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 15 kil. 500.												
18 Mars	39	1 centig.	"	"	"	"	"	0.154	"	"	A jeun.	
19 —	40.5	"	640	10.07	1.31	"	"	"	"	"	"	
20 —	40.5	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
21 —	"	"	450	13.05	1.40	Traces	Présence	"	"	"	"	
22 —	"	"	350	11.31	0.78	Id.	"	"	"	"	"	
23 —	"	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
24 —	"	"	"	"	"	"	"	0.365	"	"	A jeun.	
25 —	37.7	1 cent 5	360	17.51	1.40	Id.	"	"	"	"	"	
26 —	37.4	"	830	22.13	1.82	Id.	"	0.308	"	"	A jeun.	
27 —	37.3	2 centig.	450	8.53	0.83	Id.	Traces.	"	"	"	"	
28 —	Mort	"	130	4.56	0.27	Id.	"	0.555	"	"	A jeun.	
4 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 11 kil. 100.												
21 Mars	39.8	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
22 —	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
23 —	"	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
24 —	38.9	"	"	"	"	"	"	0.194	"	"	A jeun.	
25 —	"	1 c. 1/2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
26 —	39.7	"	"	"	"	"	"	0.184	"	"	A jeun.	
27 —	39.7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
28 —	37.4	"	"	"	"	"	"	1.576	"	"	A jeun. Mis dans la cage, pas d'urine. Ammoniaque dans l'intestin et le sang.	
29 —	Mort	"	"	"	"	"	"	0.671	250	0.595	"	

TABEAU RÉCAPITULATIF (Suite).

DATES.	Tem- pérature	Phos- phore ingéré.	U R I N E.					Sang ‰	F O I E.		OBSERVATIONS.	
			Quantité	Urée.	Ph o 5	Albu- mine.	Matière colorante de la bile.		Poids.	Urée ‰		
5 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 18 kil. 300.												
28 Mars	39.6	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
29 —	40	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
30 —	"	"	900	15.66	1.38	Traces	"	"	"	"	"	
31 —	39.9	1 centig.	750	16.53	1.07	Id.	"	"	"	"	"	
1 ^{er} Avril	40	"	250	5.76	0.99	Id.	"	"	"	"	"	
2 —	"	"	250	5.77	1.71	Id.	"	"	"	"	"	
3 —	"	"	500	12.59	2.12	Id.	"	"	"	"	"	Il s'affaiblit.
4 —	38.5	1 centig.	250	6.28	1.58	Id.	"	"	"	"	"	
5 —	38.3	"	60	1.80	0.25	Id.	"	"	"	"	"	
6 —	36.2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Très-abattu.
7 —	Mort	"	10	0.20	"	Id.	"	0.945	325	0.210	"	Mort d'hémorrhagie.
6 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 12 kil.												
7 Avril	30	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
10 —	38.5	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
15 —	38	1 c. 1/2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Il se porte moins bien.
18 —	37.2	1 c. 1/2	500	14.96	1.25	Traces	"	"	"	"	"	Il faiblit.
19 —	37	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Ammoniaque dans le sang et l'intestin.
20 —	Mort	"	2 centig.	0.057	"	"	Hema- pheisme.	1.65	260	0.47	"	

TABLEAU RÉCAPITULATIF (Suite).

— 45 —

DATES.	Tem- pérature	Phos- phore ingéré	URINE.					Sang ‰	FOIE.		OBSERVATIONS.	
			Quantité	Urée.	Ph o 5	Albu- mine.	Matière colorante de la bile.		Poids.	Urée ‰		
7 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 12 kil. 300.												
23 Avril	39.8	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	On tue l'animal. Il est en pleine digestion.	
26 —	"	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"		
28 —	"	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"		
29 —	39.1	"	540	10.93	1.59	"	"	"	"	"		
30 —	"	"	400	10.25	0.94	"	"	"	"	"		
31 —	38.7	"	25 cc	1.15	Pas dosé	"	Présence	Sang artériel. " de la veine " de la veine sus hépatique.	0.61 0.48 0.63	0.607		
8 ^e OBSERVATION — Poids du chien (Griffon) 6 kil 500.												
23 Avril	40.1	Boulette de 2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	En sortant de la cage, il urine. Mort d'hémorrhagie.	
26 —	"	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"		
28 —	"	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"		
29 —	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
1 ^{er} Mai.	39.7	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
2 —	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
3 —	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
5 —	38.9	2 centig.	900	11.53	2.32	"	"	"	"	"		
5 —	"	En inject.	900	7.64	"	"	Présence	0.205	"	"		
6 —	"	"	50	0.526	"	"	"	"	"	"		
7 —	36.3 Quelque temps avant la mort.	"	"	"	"	"	"	1.846	135	0.938		

TABEAU RÉCAPITULATIF (Suite).

DATES.	Tem- pérature	Phos- phore ingéré.	U R I N E.					Sang o/ 100	F O I E		OBSERVATIONS.	
			Quantité	Urée.	Ph o 5	Albu- mine.	Matière colorante de la bile.		Poids.	Urée o/ 100		
9 ^e OBSERVATION. — Poids du chien 4 kil.												
21 Mai	"	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
26 —	"	1 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
28 —	"	"	25	0.53	"	"	"	0.706	"	"	0.195	
9 bis OBSERVATION. — Poids du chien 5 kil.												
10 Mai	"	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Mort, pas d'autopsie
12 —	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
10 ^e OBSERVATION. — Poids 9 kil.												
20 Mai	"	"	"	"	"	"	"	0.358	"	"	"	On attend la cicatrisation de la plaie.
23 —	"	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	On le met dans la cage.
24 —	38.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Tres-abattu et meurt.
26 —	"	1 centig.	200	4.87	0.42	Traces	Présence	"	"	"	"	Ammoniaque dans le sang et l'intestin.
27 —	36.3	Quelque temps avant la mort.	"	"	"	"	"	1.25	220	5.40	"	
11 ^e OBSERVATION. — Poids 18 kil.												
30 Mai	"	"	"	"	"	"	"	0.225	"	"	"	Ne mange plus, abattu, diarrhée sanguinolente.
3 Juin	39.5	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	Ammoniaque dans le sang et le liquide intestinal.
4 —	39.4	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
5 —	36.9	2 centig.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
6 —	Mort	"	"	"	"	"	"	2.20	735	0.666	"	

Le point qui nous frappe tout d'abord à la vue de ce tableau d'ensemble, c'est l'influence du phosphore sur la température, influence qui se montre surtout à la fin de la vie de l'animal. La température baisse en effet quelquefois de 3 et 4 degrés. Ce fait n'est, du reste, point nouveau, car il avait déjà été observé par Lecorché et d'autres auteurs. Nous verrons plus tard que cet abaissement de température sera un de nos arguments les plus solides en faveur de l'hypothèse que nous émettons sur le mécanisme de l'empoisonnement par le phosphore.

Urines. — Si nous examinons, dans notre tableau, la colonne réservée aux urines, nous constatons, comme l'avaient déjà fait avant nous Brouardel et les auteurs qui se sont occupés de la question, la diminution considérable de l'urée sécrétée dans l'empoisonnement par le phosphore. Mais ce que nous remarquons en outre c'est la marche que suit cette diminution; elle peut se diviser en deux parties :

1^o Une première période où l'urée, de l'état normal où elle se trouve habituellement dans l'économie, descend au-dessous de la moyenne physiologique ;

2^o Une seconde période où l'on voit l'urée augmenter pendant un jour ou deux, pour redescendre ensuite graduellement et quelquefois même d'une façon très brusque jusqu'à la mort. Nous pouvons prendre comme type de cette marche notre observation 5, où nous voyons l'urée d'abord atteindre 15.66, descendre à 5.77, puis remonter à 12.59 et redescendre enfin à la faible quantité de 0.20. Cette marche s'observe encore dans les observations 1, 2, 3. M. Bouchard a fait aussi remarquer cette marche irrégulière dans certaines affections du foie. Le volume de l'urine émise, lorsque l'animal est sous l'influence du phosphore, diminue lui aussi et presque parallèlement à la quantité d'urée sécrétée.

Si nous étudions les variations de l'acide phosphorique, nous voyons qu'elles suivent à peu près celles de l'urée.

et que ce corps diminue, lui aussi, sous l'influence du phosphore.

Sang. — Nous arrivons maintenant au point que nous considérons comme le plus intéressant et le plus important de notre travail : c'est l'étude des variations de l'urée dans le sang, à la suite d'intoxication phosphorique. Après avoir vu diminuer, d'une façon si notable et si évidente, l'urée dans les urines des animaux soumis à l'influence de ce toxique, nous pouvions supposer que la quantité d'urée devait, elle aussi, diminuer dans le sang. Or, c'est le contraire que nous avons vu se produire. Aucun doute, aucune équivoque n'était possible, nous étions en présence d'un phénomène nouveau qu'il fallait essayer d'expliquer. Comment se produisait cette augmentation, était-elle graduelle ou subite ? Y avait-il une relation quelconque entre cette augmentation et la diminution de l'urée dans les urines.

Si nous nous reportons aux expériences et aux dosages que nous avons effectués aux différentes époques de l'intoxication de nos animaux, nous voyons que cette augmentation ne suit pas une marche régulière ; mais qu'elle apparaît plutôt tout d'un coup à l'approche de la mort ; car c'est surtout dans le sang recueilli à l'autopsie que nous avons pu la constater à son maximum. Toutefois nous avons été assez heureux, dans certains cas, pour la constater sur du sang pris à l'animal vivant encore. (Observation N° 4). Une fois en possession de cette donnée, nous nous sommes demandé si cette augmentation ne se généralisait pas, et si les autres organes ne s'en ressentaient pas. Nous avons alors recherché et dosé l'urée dans les autres organes ; nous nous sommes d'abord occupé du foie.

Foie. — Là encore, nous avons reconnu que l'urée augmentait dans cet organe sous l'influence du phosphore. Nous ne pouvons mieux faire, pour appuyer notre assertion, que de mettre devant vos yeux les différentes

analyses que nous avons faites dans cet ordre d'idées. Elles ont porté sur des foies normaux, à l'état de jeûne, à l'état de digestion, et sur des foies d'animaux intoxiqués par le phosphore dans les mêmes conditions :

Urée dans le foie normal. ‰		Urée dans le foie après injection de Ph. ‰	
A jeun.	En digestion.	A jeun.	En digestion.
0.173	0.382	0.494	0.607
0.112	0.283	0.395	0.938
		0.470	
		0.40	

Cerveau. — Après le foie, nous avons examiné le cerveau, et nous y avons recherché l'urée tant à l'état normal qu'à l'état pathologique où nous soumettions nos animaux. Ici encore, nous avons trouvé une augmentation; n'ayant fait que deux observations à l'état normal, l'une à jeun, l'autre en digestion, nous ajouterons à nos chiffres ceux de Gscheidlen :

Quantité d'urée à l'état normal dans le cerveau. ‰		Quantité d'urée dans le cerveau après l'injection de Phosph. ‰	
A jeun.	En digestion.	A jeun.	En digestion.
0.07	0.08 (Gscheidlen)	0.961	1.02
0.067	0.092 (D. Thibaut)		(D. Thibaut).

Muscles. — Nous avons aussi recherché l'urée dans les muscles, où elle ne se trouve pas à l'état normal. Nous avons pu constater sa présence dans la plupart de nos cas graves, mais nous n'avons pu la doser que dans deux cas; dans l'un nous avons trouvé pour cent 0.850, dans l'autre 1.51.

En présence de ces faits, la première réflexion qui nous vint à l'esprit fut d'expliquer, par des accidents urémiques, la mort dans certains cas d'empoisonnements phosphoriques. Pour nous convaincre et nous permettre d'adopter complètement cette idée, il fallait examiner s'il y avait quelques ressemblances entre les symptômes urémiques et ceux de l'empoisonnement phosphorique. Il nous restait de plus, dans l'ordre chimique, à faire une constatation de la plus grande importance. Je veux parler de la recherche de l'ammoniaque dans le liquide intestinal et dans le sang. Cette recherche a été effectuée dans quatre de nos cas les plus graves, c'est-à-dire dans ceux où le sang contenait le plus d'urée. Eh bien ! dans ces trois cas, nous avons trouvé de l'ammoniaque dans l'intestin et dans le sang. De plus, dans notre dernière expérience très complète à ce sujet, nous l'avons dosée et nous avons vu que le liquide intestinal, à volume égal, contenait plus d'ammoniaque que le sang. C'est la vérification des expériences de MM. Morat et Ortille. Restait maintenant l'étude des symptômes. Un des phénomènes constants qui accompagne l'urémie est l'abaissement de la température ; chez nos animaux soumis à l'intoxication phosphorique, nous avons constaté aussi cet abaissement de température, et nous nous sommes, comme nous l'avons déjà dit, trouvé en accord parfait avec les auteurs qui, comme Lecorché, se sont occupés de la question. Les phénomènes nerveux sont très-variables pour ce qui est de la forme dominante dans l'urémie. Il en est de même de l'empoisonnement par le phosphore. Ainsi, comme dans l'urémie, ce sont tantôt les vomissements, les diarrhées, les convulsions, l'état comateux, qui dominent la scène. Il en est de même dans l'intoxication phosphorique. Dans nos observations, ce sont surtout les diarrhées sanguinolentes, les phénomènes de prostration comateuse, accompagnés de quelques rares accès convulsifs, qui se sont présentés à notre observation. Les vomissements ont été rares ; le fait avait déjà été antérieurement observé par Brouardel.

Il nous reste maintenant à rechercher la cause et l'origine de ces phénomènes urémiques. Parmi les caractères anatomo-pathologiques de l'intoxication phosphorique, la stéatose est, sans contredit, le plus important; or, cette stéatose, nous l'avons vue se produire sur le cœur, le foie et le rein, dans tous le cours de nos observations; son intensité fut d'autant plus grande que l'action du phosphore avait été plus prolongée. Or, quels résultats peut avoir sur le fonctionnement des reins la dégénérescence graisseuse de cet organe. Les faits nous répondent immédiatement. En effet, le rein malade ne remplit plus ses fonctions physiologiques, les urines ne sont plus excrétées qu'en faibles proportions; alors l'urée ainsi que tous les composés organiques qui se trouvent dans les urines, n'étant plus éliminés, s'accumulent dans l'organisme où nous les avons retrouvés, et viennent produire les accidents que nous avons constatés, avec une gravité proportionnelle à la dégénérescence plus ou moins complète de l'organe. Nous avons donc, par les quelques considérations qui précèdent, la facile explication des résultats que nous avons obtenus et des faits que nous avons observés. Il importe toutefois que l'on ne se méprenne point sur notre opinion et qu'on ne la fausse en la généralisant outre mesure.

Tous les empoisonnements par le phosphore ne donnent pas lieu à des accidents urémiques; il faut pour rencontrer ces phénomènes que nous ayons affaire à un empoisonnement lent, où les reins aient le temps de subir la dégénérescence graisseuse. Aussi, n'hésitons-nous pas un seul instant à adopter pour les empoisonnements par le phosphore, la classification si judicieuse et si vraie de Lecorché, et plaçons-nous les faits que nous avons observés parmi les cas qu'il décrit sous le nom d'empoisonnement phosphorique. En effet, ce n'est guère que dans les cas qu'il range sous cette domination que l'on peut observer les faits que nous avons relatés; car c'est seulement alors que la stéatose rénale peut être amenée à un état tel qu'elle puisse opposer une barrière à l'élimi-

nation de l'urée qui s'accumule alors dans l'organisme. On comprend donc facilement qu'il puisse se rencontrer des degrés dans cette stéatose : dans ces cas, la mort survient sous l'influence d'autres désordres, comme les autopsies nous l'ont démontré.

RÉFLEXION SUR LA FONCTION EUROPOÉTIQUE DU FOIE.

Il nous reste à démontrer maintenant comment nos expériences, interprétées et groupées d'une certaine façon, nous ont permis de faire quelques réflexions sur ce sujet si controversé des fonctions uropoétiques du foie.

Le sang qui traverse le foie est-il, à sa sortie, notablement plus riche en urée que lorsqu'il y est entré : Cyon dit oui; Gscheidlen dit non; nous avons relaté leurs expériences dans l'historique que nous avons fait de la question. Elles ne nous ont convaincu ni les uns ni les autres et c'est pourquoi nous avons institué les expériences qui sont relatées aux Nos 1, 2, 3 et 4 de nos expériences.

Par les procédés opératoires que nous avons mis en pratique, nous avons essayé de nous mettre dans les meilleures conditions physiologiques possibles. Résumons par un petit tableau d'ensemble nos conclusions :

Différence en plus d'Urée contenue dans le sang de la veine sus-hépatique sur celui de la veine porte pour 1,000		
Animal à jeun.	Animal en digestion	Animal en digestion sous l'influence du Phosphore.
0.024	0.017 (1 h.)	0.15
0.018	0.065 (4 h.)	

Ces différences sont vraiment trop minimales pour que nous nous permettions de conclure à une fonction uropoétique du foie, comme Claude Bernard, par les mêmes procédés, était venu prouver la fonction glycogénique du même organe.

Le principal et le plus sérieux des arguments donnés en faveur de la fonction uropoétique du foie, est tiré de ce que toute altération du parenchyme hépathique, ou même toute gêne au fonctionnement de cet organe, amène une diminution de la sécrétion et de l'élimination de l'urée. Or, nous avons vu que, dans le cas particulier du phosphore, cette diminution de l'urée dans les urines, trouve sa cause principale dans l'altération du rein qui arrête, non-seulement l'élimination de l'urée, mais aussi celle de l'urine avec les autres éléments que contient ce liquide physiologique. Pour démontrer que le foie n'est pas plus en jeu dans la formation de l'urée que tout autre organe important de l'économie, il s'agissait de prouver, par exemple, que, dans le cas où l'urée ne s'éliminant plus de l'organisme par une cause quelconque, la quantité d'urée qui s'accumule dans le sang est vraisemblablement la même, le foie étant sain ou le foie étant malade.

Cette démonstration nous paraît facile. En effet, il nous suffit pour cela de comparer la quantité d'urée, qui s'accumule dans le sang après la dégénérescence graisseuse d'une partie ou de tout le rein par suite de l'ingestion du phosphore, et celle qui s'y accumule par la ligature des uretères ou la néphrotomie. (Expériences de Grehant).

Quantités d'urée trouvées dans le sang d'animaux morts par le phosphore ou à la suite de la ligature des uretères ou de la néphrotomie.	
Quantité d'urée ‰ dans le sang après injection de Phosphore. (D. THIBAUT).	Quantité d'urée ‰ dans le sang après ligature des uretères ou néphrotomie. (GREHANT).
1.57	2.06
1.65	2.07
1.84	1.07
1.25	1.71
2.20	1.58

Notons d'abord que nous nous trouvons ici à peu près dans les mêmes conditions, au point de vue de l'élimina-

tion de l'urée. En effet, dans le cas de nephrotomie et de ligature des uretères, l'obstacle à la sortie de l'urée est mécanique. Dans le second, les reins sont stéatosés et l'obstacle est pathologique. Or, dans ces deux cas, l'examen du sang nous fournit à peu de chose près des résultats identiques. Ceci ne doit pas être, si le foie est l'organe uropoétique par excellence; car dans le cas de stéatose rénale d'origine phosphorée, le foie est altéré profondément et ses fonctions physiologiques abolies en tout ou en partie. La quantité d'urée doit diminuer, et cette diminution porter sur le sang. Or, rien de semblable ne se produit; nous nous croyons donc en droit de supposer que la source de l'urée n'est pas tarie puisqu'elle continue à se produire et à s'accumuler dans le sang, à peu près dans les mêmes proportions dans l'urémie mécanique que dans l'urémie phosphorique, quoique, dans ce dernier cas, le foie soit altéré.

Il résulte de tout ceci que l'urée se forme un peu partout dans l'économie et non exclusivement dans le foie. Une preuve de plus que nous pouvons donner est tirée de la comparaison faite entre la quantité d'urée contenue dans le foie et celle contenue dans le sang. Or, toujours cette quantité est inférieure dans le foie; c'est le contraire qui devrait se produire, il me semble, si l'urée avait son principal lieu de formation dans le foie.

TABLEAU indiquant pour 1,000 la quantité d'urée contenue dans le foie et le sang normal, ainsi que dans le sang d'animaux phosphorés.

SANG.	FOIE.
<i>État normal.</i>	
0.395	0.174
0.34	0.282
0.612	0.382
<i>Après intoxication phosphorée.</i>	
0.841	0.494
0.671	0.395
0.943	0.210
1.65	0.47
0.64	0.607
1.846	0.938
0.706	0.195
1.25	0.40
2.20	0.60

Malgré l'opinion que nous croyons devoir émettre sur la non formation exclusive de l'urée dans le foie, nous ne voulons rien enlever à la valeur clinique des observations de M. Brouardel, et nous pensons que, quelle que soit l'origine de la diminution de l'urée dans les urines, à la suite des affections du foie, cette coïncidence n'en est pas moins un élément précieux de diagnostic, dans ces cas si complexes où l'on ne doit négliger aucun indice susceptible d'éclairer le médecin. Nous croyons donc que l'éminent professeur a rendu un grand service à l'art de guérir en publiant son remarquable mémoire.

CONCLUSIONS.

1° La quantité d'urine émise dans l'empoisonnement par le phosphore va toujours en diminuant.

2° La quantité d'urée diminue dans l'urine, et cette diminution suit une marche particulière : d'abord une diminution, puis une augmentation passagère, qui dure un jour ou deux, puis une diminution continue jusqu'à la mort.

3° Cette urée, non éliminée par les urines, se retrouve dans le sang, où elle s'accumule. La cause de ce phénomène est due à l'altération du rein, qui subit, sous l'influence du phosphore, la dégénérescence graisseuse et met un obstacle à l'élimination de l'urée par les urines.

4° On retrouve de l'ammoniaque dans le liquide intestinal en plus grande quantité que dans le sang, dans les cas où l'urée s'est accumulée dans le sang et les autres parties de l'organisme. Dans certains cas d'empoisonnements lents par le phosphore, on peut donc considérer l'urémie comme une des causes de la mort.

5° La quantité d'urée trouvée dans le sang étant sensiblement la même, et dans les cas d'urémie phosphorique et dans les cas d'urémie mécanique (Grehant), on peut légitimement conclure que le foie n'est pas l'unique organe où se forme l'urée dans l'organisme.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE.

COURS D'ANATOMIE NORMALE.

du Professeur PUEL (1).

B. — MUSCLES DE LA COUCHE PROFONDE.

Cette couche, avons nous dit, se compose de cinq muscles que nous allons étudier successivement: le *sus-épineux*, le *sous-épineux*, le *petit rond*, le *grand rond* et le *sous-scapulaire*.

SUS-ÉPINEUX.

Au-dessous de cette aponévrose résistante que vous voyez recouvrir, en la constituant à l'état de loge ostéo-fibreuse, la fosse dite sus-épineuse de l'omoplate, vous trouverez le muscle sous-épineux sous forme d'un faisceau charnu de moyen volume, épais, pyramidal triangulaire, large en dedans, étroit en dehors et qui remplit cette loge.

Insertions. — Le sus-épineux s'étend de l'omoplate à la tête de l'humérus.

Il s'insère à toute l'étendue des deux tiers internes de la fosse sus-épineuse et à la moitié interne de la face profonde de l'aponévrose qui la recouvre.

Cette insertion s'effectue par l'implantation directe des fibres musculaires sur la surface osseuse d'une part, et de l'autre, sur cette même surface, spécialement au niveau des asperités, des crêtes rugueuses qui la sillonnent, par l'intermédiaire de lamelles fibreuses interstitielles tout-à-fait analogues à celles que nous avons déjà constatées dans la texture du muscle deltoïde.

De ces divers points d'origine, ces fibres se dirigent obliquement de bas en haut, de dedans en dehors, et

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord*, 1881, pag. 4 et suivantes.

d'arrière en avant, en convergeant vers la partie supérieure et externe de la fosse sus-épineuse où elles se groupent en un faisceau se terminant par un tendon.

Ce tendon est entièrement recouvert par les fibres musculaires sur sa face postérieure, et ce n'est qu'à la limite du ligament acromio-coracoïdien qu'il s'en dégage. A ce niveau il se met en rapport intime avec la capsule de l'articulation scapulo-humérale dans sa partie supérieure, se confond avec elle au point qu'il est impossible de l'en séparer et après s'être légèrement contourné sur la tête de l'humérus s'insère à la facette la plus supérieure de sa grosse tubérosité ou tubérosité interne.

Avant d'aborder l'étude des rapports du muscle sus-épineux, veuillez me permettre, Messieurs, d'appeler votre attention sur une particularité intéressante de son tendon, celle de l'aspect *blanc-terne* et nullement resplendissant sous lequel il se présente et qui fait un si frappant contraste, sous ce rapport, avec celui généralement propre à ces organes. Cet aspect est bien plutôt celui d'un ligament et vous ne tarderez pas à apprendre, en effet, en étudiant dans un instant la physiologie du muscle sus-épineux, que tel est le rôle qui lui est dévolu, du moins en partie, dans les divers mouvements dont l'articulation scapulo-humérale est le siège, et à laquelle vous l'avez déjà vu si intimement associé par les connexions de son tendon avec la capsule articulaire. Vous avez donc là sous les yeux un de ces nombreux exemples, qui se multiplieraient à chaque instant dans le cours de ces leçons d'anatomie descriptive, si je m'arrêtais à vous les mettre en relief, des effets de cette loi de corrélation intime entre l'organe et la fonction, régissant l'organisme dans sa structure. Constatons simplement le fait comme un fait d'observation, d'ordre purement scientifique, et sans nous attacher à pénétrer l'ordre de subordination dans lequel est établie cette corrélation, sans nous égarer à la recherche de sa cause première, passons à l'étude des rapports du muscle sus-épineux.

Rapports. — Ces rapports diffèrent suivant que l'on considère le corps charnu du muscle ou son tendon.

Par sa face externe postérieure ou superficielle, le corps répond en dedans, par la plus grande partie de son étendue, au trapèze qui le recouvre et, en dehors, au deltoïde ainsi qu'au ligament acromio - coracoïdien. Entre la face profonde et antérieure du trapèze et l'aponévrose qui recouvre cette face externe du sus-épineux, vous remarquez un peloton de tissu graisseux très volumineux, surtout en avant et en haut, occupant l'espace laissé libre entre ces deux muscles.

Sa face interne profonde ou antérieure est en rapport avec la surface osseuse de la fosse sus-épineuse dans toute son étendue, sauf dans le tiers externe, celui respecté par les insertions des fibres musculaires où elle en est séparée par une couche de tissu cellulaire dans laquelle rampent les vaisseaux et les nerfs sus-scapulaires, qui ont pénétré dans la fosse sus-épineuse par ou au-dessus de l'échancrure coracoïdienne convertie en trou par un petit ligament.

Le tendon du muscle sus-épineux devient apparent, vous ais-je dit, au niveau du ligament acromio-coracoïdien. Vous connaissez déjà ses rapports avec l'articulation scapulo-humérale, la tête de l'humérus ainsi que sa disposition sur la partie supérieure de la capsule articulaire; il ne me reste donc plus qu'à vous signaler ceux qu'il affecte avec le tendon du sous-épineux avec lequel il est souvent confondu, et la longue portion du biceps qui le sépare du sous-scapulaire.

Action. — On est généralement d'accord pour reconnaître à ce muscle deux sortes d'action: 1^o une action motrice sur le bras; 2^o une action spéciale et directe sur l'articulation scapulo-humérale. Les divergences d'opinion ne se manifestent que lorsqu'il s'agit de déterminer laquelle de ces deux actions est prépondérante, et lui est plus particulièrement dévolue.

Comme action motrice il est auxiliaire du deltoïde, il

écarte le bras du tronc et peut l'élever comme lui à la même hauteur, malgré qu'il soit beaucoup plus faible et que ses insertions soient plus rapprochées du point d'appui. Cela tient à ce que ces conditions désavantageuses sont compensées par l'insertion de ses fibres perpendiculairement à l'axe qu'elles doivent mouvoir, car telle est bien en effet leur disposition par rapport à l'humérus.

De plus, Duchenne de Boulogne a constaté qu'il imprime au bras un léger mouvement de rotation en dedans.

L'action exercée sur l'articulation, accessoire pour les uns, serait la principale pour les autres. C'est ainsi que pour m'en tenir aux opinions émises à cet égard par les auteurs classiques, d'après Cruveilhier, le sus-épineux mériterait le nom de *muscle articulaire* et soutiendrait en haut cette articulation par la *voute active* qu'il y constitue et dont la résistance serait proportionnelle à la puissance qui tend à pousser l'humérus en haut contre la voute ostéo-fibreuse acromio-caracoidienne. D'après Sappey, cette action sur l'articulation ne serait que secondaire, accessoire et se bornerait à celle d'un ligament actif d'autant plus utile qu'il entre en action en même temps que le deltoïde, c'est-à-dire au moment où la tête humérale, glissant de haut en bas sur la cavité articulaire a le plus de tendance à l'abandonner.

En reconnaissant tout ce qu'ont d'ingénieux ces deux interprétations, admettons-les comme l'expression de la vérité, logiquement déduites qu'elles sont l'une et l'autre des dispositions anatomiques que nous avons étudiées et sur lesquelles on les base, appuyées qu'elles sont encore par l'analyse physiologique des mouvements dont l'articulation scapulo-humérale est le siège.

SOUS-ÉPINEUX.

Comme disposition générale, comme texture et comme direction ce muscle pourrait être défini, *un muscle sus-épineux de dimensions plus grandes que le vrai et occupant la fosse sous-épineuse.*

Il s'étend de cette fosse sous-épineuse, dans laquelle il est maintenu par une aponévrose résistante et disposée comme celle affectée au sus-épineux, à la tête de l'humerus.

De même que nous avons vu les insertions du sus-épineux, à l'omoplate, dans cette fosse sus-épineuse, se faire dans l'étendue des deux tiers internes, de même nous voyons celles du sous-épineux se faire dans l'étendue des deux tiers internes de la fosse sous-épineuse.

Les insertions sur la face profonde de l'aponévrose de revêtement de la loge que nous avons vues, pour le sus-épineux, occuper la moitié interne de cette face, nous les retrouvons encore sur la face interne du feuillet de revêtement de la fosse sous-épineuse et toujours dans l'étendue de la moitié de cette face.

Cette analogie d'insertion, nous la voyons encore se compléter d'une similitude de texture et dans ce muscle comme dans le précédent, nous constatons la présence de ces lamelles fibreuses interstitielles sur lesquelles j'ai déjà assez fixé votre attention sans qu'il soit besoin d'insister encore.

Si nous étudions enfin le mode de constitution du faisceau, la direction des fibres musculaires, c'est toujours la même direction convergente que nous observons, la même obliquité avec un degré en plus, toutefois, dans leur inclinaison en raison de la plus large base d'implantation du muscle et de sa situation inférieure par rapport au premier. Le sous et sus épineux peuvent être considérés en raison de leur insertion supérieure voisine comme deux sortes de faisceaux convergents d'un seul et même muscle, séparés seulement par l'épine de l'omoplate. Veuillez remarquer, Messieurs, combien cette conception se trouve justifiée par cet effacement graduel de cette épine à mesure que l'on se rapproche de son origine à son extrémité externe et qui permet à ce niveau la juxtaposition complète, presque la fusion des bords de ces deux muscles à leur base d'implantation la plus éloignée de leur insertion supérieure.

Ainsi disposées, les fibres musculaires du sous-épineux se rendent à la face antérieure et aux bords d'un tendon aplati qui glisse comme sur une poulie de renvoi sur le bord huméral concave de l'épine de l'omoplate et va s'insérer à la facette moyenne de la grosse tubérosité de l'humerus située immédiatement au-dessous de celle à laquelle nous avons vu s'insérer le tendon du sus-épineux.

Rapports. — Pour apporter plus de méthode dans leur exposition, et à l'exemple de ce que j'ai déjà fait pour l'étude de ceux du sus-épineux, j'envisagerai successivement, et à ce point de vue, le corps du muscle lui-même et son tendon.

La forme triangulaire pyramidale de ce corps nous conduit à lui considérer deux faces, deux bords, une base et un sommet. Les rapports de ces derniers nous sont déjà connus par la description même des insertions supérieures et inférieures qui les limitent, nous n'avons donc pas à y revenir.

Par sa face interne, le muscle sous-épineux affecte avec la fosse sous-épineuse les rapports présentant la plus complète analogie avec ceux du sus-épineux. Comme lui, en effet, il s'implante sur cette surface osseuse dans les $\frac{2}{3}$ interne de son étendue, devient libre par rapport à cette surface dans l'étendue de son tiers externe et sous-jacente à cette portion du muscle, vous voyez une couche de tissu cellulaire l'en séparant, dans laquelle serpentent et se distribuent des vaisseaux et des nerfs.

Sa face externe, postérieure et superficielle, est libre au centre dans une assez grande étendue de sa surface et répond à la peau dont elle est séparée par l'aponévrose de revêtement de la fosse sous-épineuse. En haut et en dehors, les fibres les plus postérieures du *deltoïde*, celles qui s'insèrent à l'épine de l'omoplate, la recouvrent; en bas, ce sont les fibres les plus supérieures du grand dorsal qui la croisent presque transversalement, et, en dedans, celles les plus externes du trapèze à direction oblique ascendante de dedans en dehors.

S'exerçant sur le bras, elle imprime à l'humerus un mouvement de rotation en dehors. Il est à remarquer que ce mouvement, en s'effectuant, entraîne une sorte d'enroulement, sur l'extrémité supérieure de l'humerus, du tendon du muscle sous-scapulaire, et vice-versa, lorsqu'à son tour c'est le sous-scapulaire qui se contracte.

Dans le premier cas, la limite à cette rotation en dehors résulte de la rencontre de la petite tubérosité de l'humerus avec le bord postérieur de la cavité glénoïde de l'omoplate; dans le second (rotation en dedans), de la rencontre de la petite tubérosité de l'humerus avec le bord antérieur de cette même cavité.

En somme, le muscle sous-épineux est *essentiellement* rotateur du bras en dehors.

A titre de fonction accessoire qu'il remplit, on lui reconnaît encore celle de porter le bras en arrière et en abduction, mais très légèrement et encore faut-il que le mouvement de rotation soit au préalable effectué; celle de concourir au maintien du bras en élévation tout en le portant un peu en arrière.

S'exerçant sur l'articulation scapulo-humérale, l'action du sous-épineux est complexe.

D'une part, en effet, par les rapports de son tendon avec la capsule articulaire, il la renforce en arrière empêchant ainsi la tête de l'humerus de se déplacer dans cette direction; de l'autre, par sa tonicité ou par ses contractions, il maintient solidement cette tête dans ses rapports avec la cavité glénoïde.

PETIT ROND.

Ce muscle, vous l'avez déjà vu, confondu en partie avec le sous-épineux qui lui est immédiatement juxtaposé en haut, peut être considéré comme en étant une dépendance.

Il est représenté par un petit faisceau charnu, étroit et arrondi, délimité du bord inférieur du sous-épineux, par un simple intestice cellulaire à peine apparent surtout vers la partie inférieure.

Insertions. — Ses insertions à l'omoplate se font : 1° dans la fosse sous-épineuse sur une surface longue et étroite ainsi limitée : en haut par la cavité glénoïde ; en avant par le bord axillaire ; en bas par les insertions scapulaires du grand rond ; 2° sur une cloison aponévrotique qui sépare ce muscle du grand rond ; 3° sur la partie inférieure de l'apronévrose sous-épineuse qui le sépare de la longue portion du triceps brachial ; il n'est pas rare de voir à ce niveau quelques-unes de ses fibres inférieures provenant de la face postérieure du tendon du triceps.

De ces diverses origines , les fibres se groupent en un faisceau d'abord effilé et aminci à sa partie inférieure , mais qui va en augmentant graduellement de volume vers la partie supérieure , pour s'insérer par un gros tendon à la facette la plus inférieure de la grosse tubérosité de l'humerus et à la partie sous-jacente du col chirurgical suivant une ligne verticale , au-dessous du tendon du sous-épineux avec lequel il se confond quelquefois complètement.

Rapports. — Les rapports de ce muscle sont les mêmes que ceux du sous-épineux ; je m'abstiendrai donc de les décrire de nouveau.

Action. — Au point de vue anatomique et au point de vue physiologique , ce muscle petit rond peut être considéré comme un faisceau de renforcement du sous-épineux ; ses fonctions n'ont donc rien de spécial qui mérite de nous arrêter plus longtemps. Je me bornerai à vous signaler toutefois l'étendue des insertions humérales réunies de ces deux muscles , sur une hauteur de cinq centimètres , égale à celle opposée du sous-scapulaire , leur antagoniste immédiat.

GRAND ROND.

Ce muscle considéré en raison de ses fonctions comme un accessoire du grand dorsal , situé à la partie postérieure du tronc , et décrit quelquefois avec les muscles de

cette région, par ses dispositions topographiques, autant que par ses insertions, appartient à la région de l'épaule dont il occupe la partie postérieure et inférieure.

Sous forme d'un faisceau charnu, épais et arrondi à son origine, rubané et élargi s'étalant à mesure qu'il s'en éloigne, le grand rond s'étend de l'angle inférieur de l'omoplate à la partie supérieure de l'humérus.

Insertions. — A l'omoplate, il s'insère : 1° à l'angle inférieur sur la surface rugueuse située au-dessous de la fosse sous-épineuse et non comprise dans sa loge ; 2° A la partie de l'aponévrose sous-épineuse qui fait cloison entre le grand rond et le petit rond ; 3° au bord axillaire de l'omoplate.

De ces divers points d'origine les fibres musculaires, d'abord groupées en faisceau arrondi, se dirigent obliquement en haut et en dehors. Supérieurement ce faisceau aplati, étalé, se contourne sur lui-même de façon que la face postérieure devient antérieure, la face antérieure, postérieure, pour se terminer en une large bandelette aponévrotique, constituant son tendon d'insertion à la lèvre postérieure de la coulisse bicipitale de l'humérus et quelquefois un peu en arrière de cette lèvre. Veuillez remarquer, Messieurs, la disposition particulière de ce tendon, composé de deux lamelles superposées, unies seulement à la partie inférieure et séparées dans tout le reste de leur étendue. Vous la retrouverez plus accentuée encore sur le tendon du grand pectoral, qui lui aussi vient s'insérer au niveau de cette coulisse bicipitale mais à la lèvre antérieure.

Rapports. — Par sa face antérieure, le muscle grand rond répond inférieurement sur une très petite étendue au sous-scapulaire ; à la partie supérieure, au grand dorsal qui la croise à angle très aigu, au coraco-brachial à la courte portion du biceps, au plexus brachial, aux vaisseaux axillaires et au tissu cellulaire du creux de l'aisselle.

Par sa face postérieure il est en rapport avec la peau dont

il est séparé en dehors par la longue portion du triceps et en dedans et en bas par le grand dorsal. Nous voyons donc le muscle grand rond en rapport avec le grand dorsal par sa face antérieure et sa face postérieure. Ces rapports multiples tiennent à une disposition qu'il importe de mettre en relief. Ce muscle grand dorsal contourne en effet son bord inférieur pour aller s'appliquer à la partie la plus élevée de sa face antérieure. A ce niveau son tendon débordé, en haut, celui du grand rond, tandis que celui-ci débordé, en bas, celui du grand dorsal. Une bourse synoviale sépare ces deux tendons pour prévenir et atténuer les effets de leurs frottements réciproques ; il est bon de constater qu'au voisinage du bras, le bord postérieur du creux de l'aisselle est essentiellement constitué par le muscle grand rond.

Le bord inférieur qui forme le bord postérieur du creux axillaire est situé sur le même niveau que celui du tendon du grand pectoral et lui est à peu près parallèle.

Le bord supérieur cotoie le muscle petit rond d'abord, et en est ensuite séparé par la longue portion du biceps.

Action. — Il porte l'humerus en dedans, en arrière et en bas et, sous ce rapport, remplit les mêmes usages que le grand dorsal dont il est le congénère et l'accessoire et avec lequel il combine toujours son action.

Comme fonction spéciale on lui reconnaît encore celle d'être légèrement rotateur du bras de dehors en dedans, mais à un très faible degré, à cause de son insertion très rapprochée du bord interne de l'humerus.

Lorsque son action est combiné à celle du grand pectoral, les effets rotateurs de ces deux muscles, ainsi que leurs effets de déplacement de l'humerus dans le sens antéro-postérieur, venant à s'annihiler, il en résulte que le bras est directement porté en dedans.

Le point d'appui fixe étant à l'humerus, le grand rond, en se contractant, fait basculer l'omoplate, de telle sorte que l'angle antérieur s'élève entraînant avec lui tout le moignon de l'épaule.

SOUS-SCAPULAIRE.

Ce muscle est constitué par une masse charnue, épaisse et triangulaire, remplissant la fosse sous-scapulaire dans toute son étendue, la débordant même un peu du côté de l'aisselle.

Par son volume, il paraît répondre à l'ensemble des muscles de la région postérieure de l'omoplate sus-épineux, sous-épineux et petit rond; cette analogie se trouve appuyée encore d'une particularité de texture de ce muscle cloisonné dans sa masse par des lamelles aponévrotiques interstitielles s'insérant aux lignes rugueuses qui sillonnent la fosse sous-scapulaire et qui peuvent, jusqu'à un certain point, permettre de considérer le muscle sous-scapulaire comme formé par la réunion de trois muscles primitivement distincts.

Il s'étend de la fosse sous-scapulaire de l'omoplate à la petite tubérosité de l'humerus ou tubérosité interne.

Insertions. — Les insertions scapulaires se font aux 2/3 internes de la fosse sous-scapulaire par l'implantation directe des fibres musculaires d'une part, et de l'autre par les lamelles aponévrotiques interstitielles que nous avons déjà signalées. L'insertion au bord axillaire de l'omoplate s'effectue au moyen de l'aponévrose séparant le sous-scapulaire du grand rond et de la longue portion du triceps brachial. Assez souvent, ses fibres les plus inférieures naissent de la face antérieure de cette longue portion.

Le bord supérieur du muscle sous-épineux est très épais et répond à l'épine de l'omoplate en haut dans toute son étendue; en dehors de la fosse sous-épineuse, il se juxtapose au bord inférieur correspondant du sus-épineux.

Le bord inférieur obliquement ascendant s'unit, en dehors, au petit rond au point qu'il n'est pas rare de voir ces deux muscles se confondre dans la plus grande partie de leur étendue.

C'est ici le lieu de relever une inexactitude de description d'autant plus regrettable que je la trouve consignée

dans un de nos traités classiques d'anatomie les plus répandus et les plus justement appréciés et dans laquelle on fait insérer le bord inférieur du muscle sous-épineux sur une lamelle aponévrotique résistante, le séparant du muscle petit rond.

Il existe, il est vrai, entre le petit rond et le bord supérieur du grand rond, une cloison fibreuse de séparation très résistante, sur laquelle le premier de ces muscles s'insère en partie, mais cette disposition n'existe pas entre le bord inférieur du sous-épineux et le petit rond. Ces deux derniers muscles, réunis dans une loge commune, la fosse sous-épineuse, sont le plus souvent confondus dans une grande étendue de leurs bords adhérents et leur isolement est presque toujours artificiel. Je ne doute pas que telle ne soit la cause de cette erreur d'interprétation que j'ai dû vous signaler en passant.

Revenons donc à l'étude des rapports du tendon du sous-épineux.

Par ce que je vous ai déjà décrit de son trajet, ces rapports vous sont connus. En avant : avec le bord huméral concave de l'épine de l'omoplate sur lequel il glisse comme sur une poulie de renvoi ; un peu plus loin, toujours en avant, ce tendon répond à la capsule articulaire qui se confond avec lui ; il n'est pas rare d'observer à ce niveau une ouverture de la capsule par laquelle il se met directement en contact avec la tête humérale. En arrière : le tendon du sous-épineux répond, comme le corps du muscle, aux fibres spinales les plus postérieures du *deltoïde*.

Action. — De même qu'au sus-épineux, on reconnaît à ce muscle : 1° une action motrice sur le bras ; 2° une action sur l'articulation scapulo-humérale.

De ces insertions inférieures, les fibres vont en convergeant vers la partie supérieure et externe de la fosse sous-scapulaire. Les supérieures s'y rendent directement, transversalement ; les moyennes affectent une direction oblique et les plus inférieures sont verticalement ascendantes.

Ainsi groupées, ces fibres d'origine se continuent en un tendon terminal qui, après avoir renforcé la capsule articulaire, en contractant avec elle les connexions les plus intimes, s'insère sur la petite tubérosité de l'humerus.

Il n'est pas rare d'observer quelques-unes des fibres les plus inférieures de ce muscle s'insérant directement au col chirurgical de l'humerus sur un cloisonnement fibreux qui complète en arrière la coulisse bicipitale.

Rapports. — Etudions successivement ceux du corps du muscle et ceux de son tendon.

Par sa face antérieure le corps du muscle répond à une aponévrose assez mince, l'aponévrose sous-scapulaire qui le sépare du grand dentelé; à une masse de tissu cellulaire lamelleux très lâche, aux vaisseaux et nerfs axillaires aux muscles coraco-brachial et au *deltoïde*.

Sa face postérieure tapisse la fosse sous-scapulaire sur laquelle le muscle s'insère dans les $\frac{2}{3}$ internes de son étendue. Dans le tiers externe il en est séparé par une couche abondante de tissu cellulaire au sein de laquelle serpentent les vaisseaux et nerfs sous-scapulaires.

Les rapports du tendon présentent une importance particulière en raison de ses connexions avec l'articulation scapulo-humérale.

Le bord supérieur glisse dans la gouttière de l'apophyse coracoïde et en est séparé par une large bourse séreuse qui, souvent, communique par une ouverture avec la synoviale articulaire.

La gouttière de l'apophyse coracoïde, qui forme une sorte de poulie de renvoi à ce bord supérieur, est convertie en une sorte d'anneau dans lequel ce tendon est maintenu, par le coraco-brachial et la courte portion du biceps réunis.

Cette bourse séreuse sous-coracoïdienne, affectée au bord supérieur du tendon du sous-scapulaire s'étend parfois sur le tendon du biceps et coraco-brachial. Du reste aucune disposition n'est plus variable que celle de cette bourse séreuse, quant à ses communications ou à ses prolongements, et c'est ainsi que Sappey l'a vue

s'étendre jusqu'à la grande bourse séreuse sous-acromiale.

Par sa face postérieure, le tendon du sous-scapulaire répond à la capsule articulaire sur la face antérieure de laquelle il s'applique en y adhérant et constamment existe à ce niveau une perforation de la capsule qui permet à ce tendon de se mettre en rapport immédiat avec la tête humérale. C'est par cette ouverture que s'échappe un prolongement de la synoviale articulaire destinée à favoriser son glissement sur la saillie osseuse qu'il recouvre.

Action. — Ce muscle est essentiellement rotateur du bras en dedans et, sous ce rapport congénère du grand dorsal ; il est antagoniste des muscles sous-épineux et petit rond qui sont rotateurs du bras en dehors.

Dans ce mouvement de rotation du bras en dedans, la brièveté du col de l'humerus paraît, de prime abord, devoir en limiter l'étendue. Cela est exact, en effet, au point de vue mécanique ; mais il est à remarquer que l'enroulement de la portion terminale du sous-scapulaire sur la face antérieure du col de l'humerus, en augmentant le champ de course du point d'insertion, augmente ainsi l'étendue de cette rotation du bras en dedans. Une disposition semblable, mais inverse, s'observe pour les tendons des muscles sous-épineux et petit rond et les effets en sont les mêmes quant à l'étendue de la rotation en dehors sous l'influence de la contraction de ces deux muscles.

Le bras étant élevé, le muscle sous-scapulaire, en se contractant, tend à l'abaisser, mais ce n'est là qu'un rôle accessoire.

De même que pour le sus-épineux, son action sur l'articulation scapulo-humérale mérite d'être signalée.

C'est ainsi qu'il protège cette articulation par les connexions de son tendon avec la capsule sur sa face antérieure et, qu'enroulé sur le col chirurgical de l'humerus pendant la contraction du sous-épineux, maintenant appliquée la tête articulaire contre sa cavité de réception, il remplit les fonctions d'un ligament actif.

(A suivre).

FRAGMENTS BIOLOGIQUES ⁽¹⁾

Par M. A. GIARD.

II

DEUX ENNEMIS DE L'OSTREICULTURE.

Grâce à l'initiative d'un praticien très actif et très instruit, M. le docteur Gressy, l'ostreiculture a fait depuis quelques années des progrès considérables dans le Morbihan.

Malheureusement chaque fois que l'homme, pour son utilité ou pour ses plaisirs, favorise d'une façon particulière le développement d'une espèce animale ou végétale, il arrive le plus souvent que la nature s'efforce de rétablir l'équilibre troublé en suscitant quelque parasite redoutable à l'être privilégié. C'est dans cette lutte incessante entre la sélection naturelle et la culture intentionnelle de l'homme que le biologiste doit intervenir pour prêter le concours de la science à l'industrie menacée. Depuis quelques mois les huîtres du Morbihan sont envahies par un ennemi redoutable. Des échantillons ont été envoyés au mois de novembre à M. le sénateur Robin, directeur du Laboratoire de zoologie maritime de Concarneau, qui a bien voulu me les transmettre. Voici le résumé des observations que j'ai pu faire et des conseils que j'ai cru devoir donner pour sauvegarder les intérêts de notre industrie côtière :

1^o Il faut mettre absolument hors de cause les annélides incriminées par le docteur Gressy. Ces annélides sont des *Polynoe* de plusieurs espèces : elles vivent parmi les huîtres, mais non à leurs dépens. Elles sont aussi inoffensives que les Serpules, les Ascidies et la grosse éponge (*Halichondria panicea*) fixées sur les coquilles. Tout ce monde-là n'est nuisible que parce qu'il tient de la place,

1. Voir *Bulletin scientifique*, 1880, pages 353 et suivantes.

gêne un peu l'huître dans son développement et lui dérobe une partie de sa nourriture ;

2° L'ennemi le plus redoutable, celui qui met les huîtres dans ce déplorable état en détruisant peu à peu la coquille n'est pas une annélide, comme on l'a cru quelquefois. C'est une éponge appartenant au genre *Vioa* ou *Cliona*. L'espèce est *Cliona celata*. Johnston, Grant et même Bowerbank ont désigné sous ce nom 5 ou 6 espèces différentes. Le type a été démembré par Hancock, qui a réservé le nom de *celata* à la forme que nous trouvons dans les huîtres du Morbihan.

Ces *Cliona* sont, pour les *Ostrea*, de terribles ennemis. Il y a 5 ans, à St-Vaast-la-Hougue, les dragueurs d'huîtres avec lesquels je vivais m'ont plusieurs fois parlé de ce fléau qu'ils connaissent bien et qu'ils nomment la *maladie du Pain d'épices* (à cause de la couleur jaune, visible même sans briser la coquille, sur les papilles qui font saillie par les ouvertures superficielles). Ils m'ont affirmé qu'en peu de temps des bancs entiers avaient été détruits par ce parasite qui, selon eux, fait plus de tort aux huîtres que la pêche en temps prohibé ;

3° Outre cet ennemi, le seul dont il faille tenir compte dans les circonstances actuelles, il en est un autre qui doit être signalé bien que je ne l'aie rencontré que deux fois dans les échantillons venant du Morbihan. C'est une petite annélide de 2 à 3 centimètres de long qui creuse une galerie sous la nacre de la coquille, généralement sous la valve supérieure. On la voit par transparence, elle dessine un filet rouge dû au grand développement de son appareil hématique. Souvent aussi le tube est remplie de boue et paraît noirâtre sous la mince couche d'émail non détruit.

Cette annélide est une espèce inédite du genre *Leucodora*. Elle appartient au même groupe que *L. hoplura*, Claparède ; groupe formé d'espèces renfermant dans les faisceaux de soies dorsales des anneaux postérieurs, de grandes soies brunes spéciales en rapport sans doute avec la vie de ces annélides perforantes.

Cette *Leucodora*, que j'appelle *L. sanguinea*, est excessivement abondante dans les huîtres communes d'Arcachon. Presque chaque huître prise sur le marché de Lille en renferme et peut-être n'est-elle plus rare dans le Morbihan que parce que les ravages plus intenses de la *Cliona* ne lui laissent pas de place.

J'insiste sur ce parasite pour deux raisons : d'abord il peut devenir un jour plus dangereux qu'il n'est aujourd'hui ; ensuite je crois que l'histoire des *Leucodores* nous fournit un remède contre les terribles *Cliona* qu'on ne peut songer à attaquer directement. La *Leucodore* la plus commune sur les côtes de France est la *L. ciliata*, particulièrement abondante sur les côtes calcaires des environs de Dieppe et du Pas-de-Calais. Tant que cette annélide trouve sur le rivage le calcaire qui lui est nécessaire, elle n'attaque point les coquilles. Aux environs de Boulogne, à Wimereux, où la roche devient siliceuse (Grès de Portland), la *Leucodore* se loge dans les coquilles mortes d'huîtres, *Pecten*, etc., et jusque dans la columelle des Pourpres vivantes qu'elle finit par miner complètement, donnant entrée à d'autres ennemis et exposant le mollusque à toute espèce de cause de destruction.

Comme les *Leucodores*, les *Cliona* sur nos côtes calcaires envahissent de préférence les pierres submergées (St-Vaast comme le Morbihan a un rivage siliceux). Ne pourrait-on introduire des blocs de calcaire dans le voisinage ou au pourtour des huîtres. Les *Vioa* iraient s'y loger et de plus les huîtres formeraient sans doute une nacre plus épaisse, plus résistante : j'ai remarqué, en effet, que les huîtres du Morbihan, comme celles d'Arcachon, ont une grande tendance, par insuffisance de calcaire, à laisser des vides entre les lamelles de nacre, vides qui se remplissent d'eau qui se corrompt et dénature le goût du mollusque.

Le besoin de calcaire chez les animaux dont l'organisation exige une certaine quantité de sels de chaux est tellement impérieux qu'il modifie profondément les mœurs

et le genre de vie de ces animaux. On a maintes fois observé que dans les mares des terrains siliceux les lymnées ont des coquilles couvertes d'érosions et très irrégulières. Cela tient à ce que ces animaux se multipliant rapidement et la quantité des sels de chaux étant limitée, la *faim de calcaire* les presse et les pousse à se ronger réciproquement la coquille. On a signalé le même fait sur des *Helix* tenus en captivité. Les perforations de certains oursins (*Toxopneustes lividus*) en quelques points du littoral, tandis que les mêmes espèces vivent ailleurs à découvert n'ont peut-être pas une autre cause. Pour les Echinodermes comme pour les Gastéropodes, le calcaire absorbé est d'abord mis en réserve sous forme de phosphate de chaux soit dans les glandes génitales (Oursins), soit dans le foie (*Helix*) et utilisé ensuite sous forme de carbonate pour la fabrication du test.

(A suivre).

NÉCROLOGIE.

DISCOURS PRONONCÉ SUR LA TOMBE DE M. KUHLMANN.

Le 29 janvier 1881

Par M. GOSSELET, Président de la Société des Sciences de Lille (1).

L'homme éminent, à qui nous venons rendre un dernier hommage, n'est pas seulement un économiste intelligent, un commerçant habile, un industriel de premier ordre, c'est aussi avant tout, une des illustrations scientifiques du pays.

Charles-Frédéric Kuhlmann, né à Colmar, en 1803, fit ses premières études au collège de sa ville natale, puis au Lycée de Nancy. Il appartenait à une honorable

(1) Je suis heureux de remercier ici MM. Alfred Agache et Kuhlmann fils, MM. Gaston Tissandier et Georges Masson, de l'obligeance qu'ils ont mise à me procurer le beau portrait qui accompagne cette notice. Ce portrait a paru dans la *Nature* du 26 février 1881. — J. DE GUERNE.

famille bourgeoise, mais la mort prématurée de son père, géomètre municipal, lui imposa le devoir de se créer lui-même un avenir par le travail. Aussi dès le jeune âge, il acquit ces habitudes laborieuses qu'il devait conserver toute sa vie et l'on peut dire de lui qu'il est le fils de ses œuvres.

Il voulait se consacrer à la teinture, qui était alors pour l'Alsace, une source importante de prospérité, mais il comprenait que dans cette industrie, qui a la chimie pour base, un praticien ne peut être trop instruit. Aussi au sortir du lycée, il alla suivre les cours de chimie de la Faculté des Sciences de Strasbourg, puis il entra au laboratoire de Vauquelin, à Paris ; il y resta trois ans. C'est là qu'il publia son premier mémoire : *Analyse chimique de la racine de Garance*.

La même année, Delezenne allait chercher à Paris un professeur pour le cours public de chimie qui venait d'être fondé à Lille. Vauquelin lui présenta son jeune préparateur comme l'homme de la circonstance et Kuhlmann, renonçant à la teinture et nourrissant peut-être d'autres projets, vint immédiatement s'installer à Lille.

L'année suivante (1824), il entra à la Société des Sciences.

Il m'est doux, comme professeur de la Faculté des Sciences, de pouvoir payer un juste tribut de reconnaissance à un de nos savants prédécesseurs. Grâce à l'intelligente initiative de la municipalité, grâce surtout au mérite éminent des professeurs, la ville de Lille possédait un enseignement supérieur prospère, bien avant la création de la Faculté des Sciences. Nous n'eûmes qu'à continuer les traditions scientifiques créées par les Delezenne, les Lestiboudois et les Kuhlmann. Ces trois noms inséparables appartiennent désormais à l'histoire ; il doivent rester gravés dans le souvenir de tous ceux qui s'intéressent à la vie intellectuelle du pays.

Kuhlmann apporta dans son enseignement les qualités qui le distinguaient : la clarté dans l'exposition, la préci-

sion dans les détails et néanmoins les vues scientifiques de l'ordre le plus élevé. Il fit de nombreux adeptes parmi les élèves de l'Ecole de Santé militaire et plus encore parmi les jeunes pharmaciens et les futurs industriels qui se pressaient au pied de sa chaire. Pelouze fut son préparateur. MM. Mathieu-Plessis, Desespringalle, Corenwinder, Woussen et bien d'autres le reconnaissent comme leur maître.

Ce ne fut pas sans un certain serrement de cœur qu'il mit fin à son enseignement en 1854, lors de la création de la Faculté. Car pour certains esprits, et Kuhlmann était du nombre, le professorat n'est pas une charge. c'est la plus noble des jouissances. Deux pensées devaient le consoler : un de ses gendres, un véritable fils, M. Lamy, qui hélas, repose déjà ici même, était professeur à la nouvelle institution et allait l'illustrer par de brillantes découvertes ; d'autre part, il pouvait à l'avenir consacrer tout son temps au vaste établissement industriel qu'il avait créé.

A peine arrivé à Lille, Kuhlmann songea à importer dans le pays l'industrie des arts chimiques, qui avant lui, y était complètement inconnue. Sans apprentissage industriel, sans autre guide que son génie inventif et son esprit essentiellement pratique, il se mit résolûment à l'œuvre. Il se fit architecte, dessina des plans, construisit des chambres de plomb, des fours à potasse, des raffineries de noir animal, et tout cela avec tant de succès qu'au bout de quelques années, il avait amené ces établissements à un haut degré de prospérité et que lui-même était parvenu à la fortune.

Je n'ai pas à vous retracer la carrière industrielle de Kuhlmann. Je ne veux considérer en lui que le savant : mais comment parler du savant sans dire ce que fut l'industriel. Ce qui domine dans les travaux de Kuhlmann, c'est l'alliance intime de la science et de l'industrie, au grand profit de l'une et de l'autre. Il entreprit de nombreuses expériences avec son ami Liebig, car il y avait entre eux communauté de but et échange continuel de

pensée. Mais Kuhlmann, avec son esprit pratique, ne se laissa jamais entraîner aux exagérations théoriques du savant professeur de Giessen.

Ce n'est pas le lieu de rappeler tous les progrès que ses études firent faire aux diverses industries chimiques ; teinture , blanchiment , sucrerie , fabrication de l'acide sulfurique , de la baryte , de la soude , de la potasse , du salpêtre , des engrais artificiels , du noir animal , etc.

Par une juste réciprocité , Kuhlmann se servit des faits qu'il observait dans la pratique industrielle , pour en déduire les considérations théoriques qui touchent aux points les plus élevés de la science.

Des expériences entreprises à la demande de l'administration des poudres sur la production du salpêtre, l'amènèrent à donner une théorie de la nitrification. Il montra que l'ammoniaque produit par la décomposition des corps organisés est la cause ordinaire de la formation de l'acide azotique aux dépens de l'air atmosphérique ; puis, poussant ses études dans la même direction , il examina les conditions les plus favorables à l'absorption de l'azote par les végétaux et put ainsi éclairer une des questions les plus importantes de l'agronomie.

Dans un autre ordre d'idées , la nitrification des murailles l'amena à s'occuper des conditions de consolidation des mortiers ; puis de la silicatisation des calcaires employés à bâtir. L'art de la construction a tiré grand profit de ces travaux.

Les mêmes études lui inspirèrent des aperçus très ingénieux sur la formation des espèces minérales et des roches , sur leur désagrégation , sur la production des cristaux en vertu de la force qu'il nomma *cristallogénique*. Les géologues pourraient y puiser beaucoup d'idées fructueuses.

Je m'arrête dans cette longue énumération , car je ne puis vous parler ici des soixante notes ou mémoires dus à l'infatigable activité de notre confrère.

Ces travaux trouvèrent leur récompense dans l'adhésion qu'y donna le monde savant. Dès 1847, Kuhlmann fut

élu membre correspondant de l'Institut. Ajoutons qu'il fut nommé successivement Chevalier, Officier, et enfin Commandeur de la Légion-d'Honneur, et qu'il fut décoré des diverses ordres de Russie, de Prusse, d'Autriche, de Portugal, de Perse, etc.

Ses concitoyens lui confièrent le mandat de Conseiller général. En 1867, il fut appelé au sein de la Commission impériale de l'Exposition universelle et, en 1869, il fut nommé membre du Conseil supérieur du commerce.

Ces honneurs s'adressaient en partie au grand industriel, mais chez Kuhlmann, l'industriel était inséparable du savant.

Lorsque l'Association française pour l'avancement des Sciences, se réunit à Lille en 1874, Kuhlmann se trouva tout désigné pour être Président du comité local d'organisation, comme la plus haute personnification de la Science lilloise. Grâce à lui, le congrès de Lille fut digne de la réputation hospitalière de la vieille cité flamande. Aussi l'Association française désigna Kuhlmann comme vice-président pour l'année 1876, avec le désir de lui voir remplir les fonctions de Président au congrès du Havre. L'âge empêcha notre confrère d'accepter cette lourde tâche.

La Société des Sciences savait apprécier l'honneur que faisait rejaillir sur elle un tel membre; elle l'éleva quatre fois à la dignité de Président et, en 1874, elle fêta le cinquantième anniversaire de son entrée dans la compagnie. Il y a deux ans, elle lui offrait, avec la Chambre de commerce et la Société industrielle, un témoignage public de reconnaissance pour les nombreux services qu'il avait rendus au pays.

Peu après, la santé de notre vénérable confrère, jusqu'alors si robuste, se trouva épuisée par les veilles, le travail et le souci des affaires. Il dut abandonner la direction de ses usines, qu'il eut au moins la consolation de remettre entre les mains d'un fils, sachant aussi allier la science à l'industrie. Dès lors, il cessa de venir à nos séances, mais nous étions heureux et fiers de le compter encore comme membre de la Société.

Aujourd'hui, que la séparation est complète, Kuhlmann ne cessera pourtant pas d'être au milieu de nous par le souvenir. Sa mémoire sera encore en honneur dans la Société longtemps après que nous tous, qui l'avons connu, aurons été le rejoindre. Pour le moment, nous lui disons : Au revoir, illustre et savant confrère ; au revoir auprès de Celui qui est la science même.

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

FÉVRIER.		
	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	3°. 72	3°.05
" des maxima . . .	6°. 22	
" des minima . . .	1°. 23	
" extrême maxima, le 17.	11°. 90	
" minima, le 14.	— 2°. 60	
Baromètre, hauteur moyenne à 0"	756 ^{mm} .254	760 ^{mm} .379
" extrême maxima, le 24.	765 ^{mm} .600	
" minima, le 11..	735 ^{mm} .300	
Tension moyenne de la vapeur atmosphér.	5 ^{mm} .17	5 ^{mm} .90
Humidité relative moyenne %	87.20	83.93
Épaisseur de la couche de pluie	78 ^{mm} .72	43 ^{mm} .16
" d'eau évaporée . .	17 ^{mm} .48	20 ^{mm} .82

La température moyenne de février 1881 fut un peu plus élevée que celle du mois de même nom, année moyenne ; c'est surtout dans la seconde moitié du mois qu'on observa les plus grands froids, cependant le thermomètre à *minima* ne descendit pas au-dessous — 1°.4 ; la moyenne des maxima fut de 5°.70 celle des minima 1°.10, moyenne 3°.40. Dans la première, au contraire, quoique le thermomètre à *minima* soit descendu à — 2°.6, la moyenne des minima fut de 6°.68 celle des minima 0°.61, moyenne 3°.64. Cette différence qui paraît anormale doit être attribuée à la prédominance des vents SO du 1^{er} au 14 et à celle des vents NE du 14 au 28.

On observa pendant le mois 10 jours de gelées et 7 de gelées blanches.

La pression atmosphérique resta bien au-dessous de la moyenne ordinaire de février ; et les oscillations de la colonne barométrique furent continuelles et quelquefois d'une grande amplitude en 24 heures, soit en hausse soit en baisse. Aussi sous cet indice d'une grande humidité des hautes régions atmosphériques, l'épaisseur de la couche de pluie recueillie en 20 jours dépassa de 35^{mm}.56 la moyenne ordinaire. Les 78^{mm}.72 d'eau météorique comprennent : 15^{mm}.80 d'eau de neige, ayant eu avant la fonte une épaisseur de 9^{cm} ; 60^{mm}.07 d'eau de pluie et 2^{mm}.85 d'eau de grêle.

Le 8, le baromètre étant à 742^{mm}, il se produisit une violente tempête O S O pendant laquelle la tension de l'électricité atmosphérique, décélé par l'électromètre de Peltier, était très forte. Le soir, le vent faiblit, passa à l'O, et à 6 heures 30 minutes commença une pluie intermittente O N O.

Le 10, le baromètre était descendu à 740 ; une violente tempête souffla du S O ; le 11, à 9 heures du matin, le baromètre était à 735^{mm}, la tempête s'était calmée, mais pendant toute la journée, il tomba une pluie abondante N, mêlée de neige et de grêle. Le 12, le baromètre, à 9 heures matin, était remonté à 757^{mm}.18 (22^{mm} en 24 heures), chute d'une neige mêlée de grêle (N N O), ayant, après la fonte, donné 9^{mm}.15 d'eau et couvrant la terre d'une couche de 6^{c.m}.

Pendant la première moitié du mois, la hauteur moyenne du baromètre fut de 752^{mm}.400 et l'épaisseur de la couche de pluie tombée en 12 jours fut de 55^{mm}.61.

Pendant la seconde moitié, baromètre 760^{mm}.700, pluie en 8 jours 23^{mm}.11 seulement. La corrélation est indéniable.

L'abondance des pluies anormales de février rend compte des inondations qui se sont reproduites dans tant de localités. Et ces inondations ont encore été favorisées par l'énorme exhaussement du niveau des eaux souterraines, par la saturation des couches de terre superficielles et par l'atténuation de l'évaporation (17^{mm}.48 au lieu de 20^{mm}.82 février année moyenne). Ce dernier météore a

été entravé par l'excessive humidité de l'air (0.872 au lieu de 0.839 année moyenne).

Pour mieux apprécier l'influence de l'humidité atmosphérique sur l'évaporation, il suffit d'observer comment ces météores se sont comportés pendant la 1^{re} et la 2^e moitié du mois : 1^{re} moitié, humidité moyenne 0.848, évaporation 11^{mm}.05 ; 2^e moitié, humidité 0.890, évaporation 6^{mm}.43.

L'humidité de l'air donna lieu à plusieurs brouillards très épais, entre autres ceux des 18, 19, 20 pendant lesquels le baromètre se tint à 763^{mm} et le vent au N E. Le 21 à ces brouillards succéda, sans baisse barométrique, une pluie électrique très abondante mêlée de grêle, commençant à 1 heure 25 minutes et durant toute la nuit.

Le 23 et le 24, brouillards épais, baromètre 764^{mm}, vent assez fort N E.

Le matin les brouillards furent constants ; on observa 12 rosées, 7 jours de neige, 4 de grêle et 2 halos lunaires suivis de pluies.

La nébulosité du ciel fut au-dessus de la moyenne.

Le caractère dominant de février fut une excessive humidité.

V. MEUREIN.

MISSION SCIENTIFIQUE EN LAPONIE.

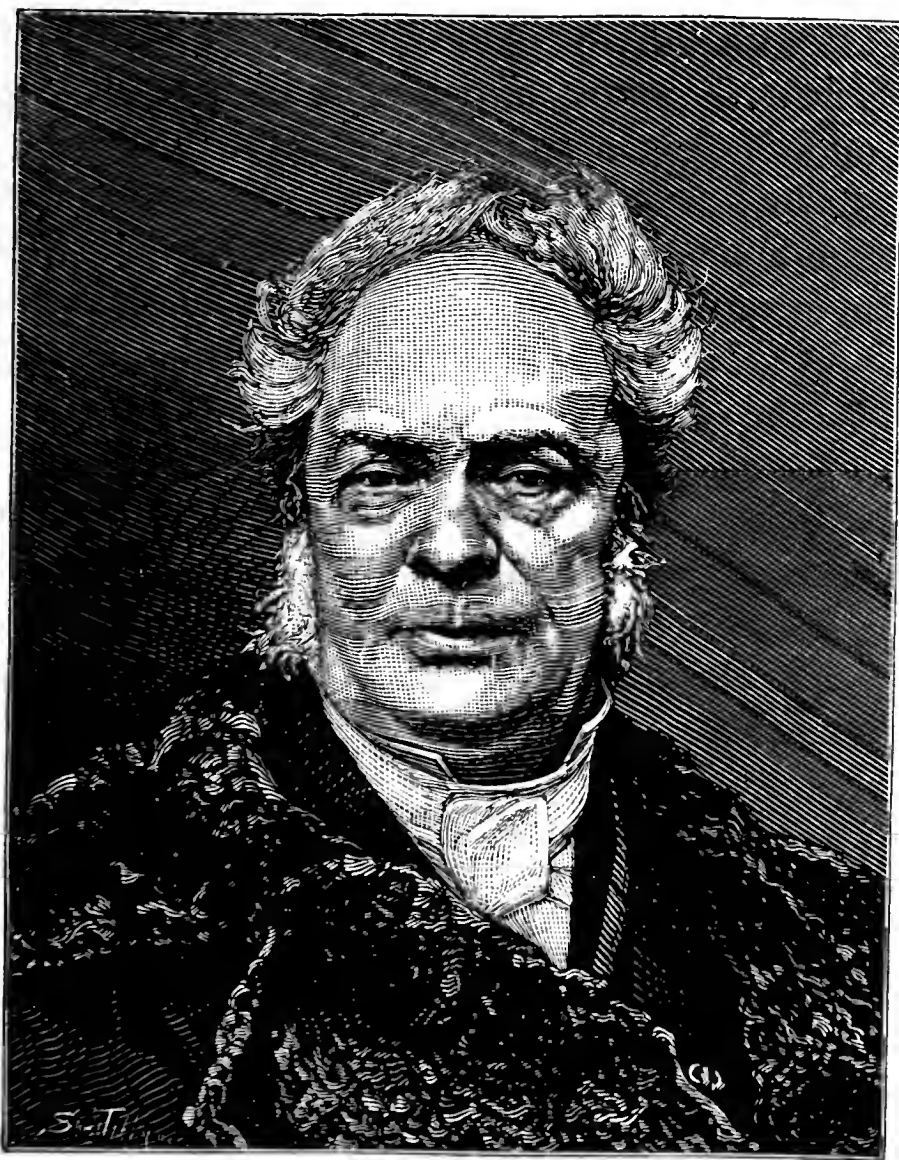
Le Président du Conseil, Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, sur la proposition de la Commission des voyages et missions scientifiques, arrête :

Article 1^{er}. — M. Pouchet, professeur au muséum d'Histoire naturelle, est chargé d'une mission en Laponie, à l'effet de recueillir, à la grande pêcherie de Vadsö, des collections anatomiques et zoologiques.

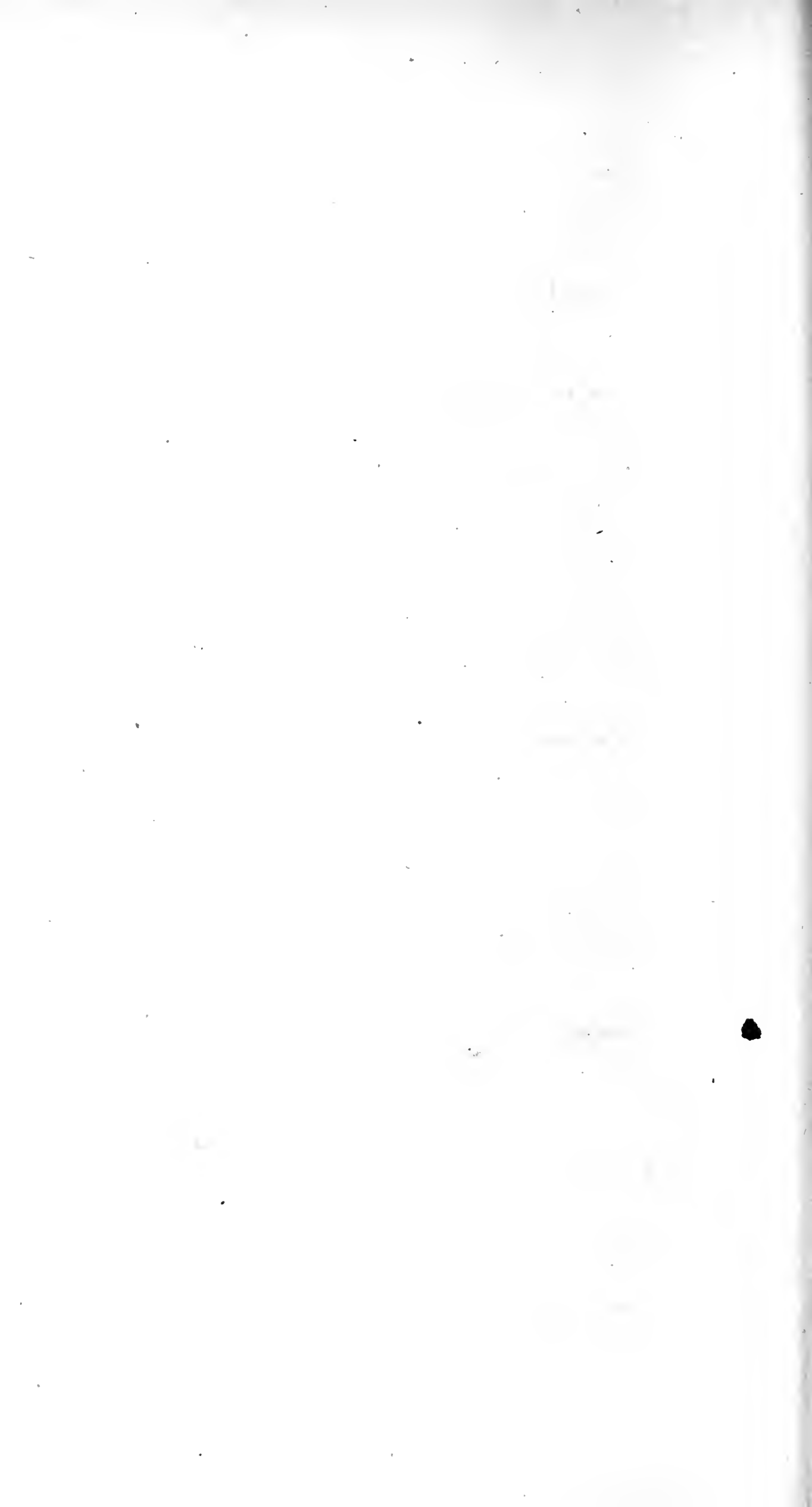
Article 2. — MM. Jules de Guerne, préparateur à la Faculté de Médecine de Lille, et Théodore Barrois, élève à la même Faculté, sont adjoints à la mission de M. Pouchet.

Fait à Paris, le 21 février 1881.

(Signé) Jules FERRY.



C.-F. KUHLMANN.



FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE.

COURS D'ANATOMIE NORMALE ⁽¹⁾

du Professeur PUEL.

APONÉVROSES DE L'ÉPAULE.

A titre d'annexes des muscles qu'elles recouvrent, engainent en les isolant et auxquels elles donnent insertions, l'étude des aponévroses devrait trouver place dans ces leçons de myologie, si, par les considérations pratiques qui s'y rattachent, elle ne répondait pas d'ailleurs à l'esprit même du programme que j'ai à vous développer.

Il faut savoir en effet, Messieurs, que ces aponévroses, sans jouer le rôle d'arbitre suprême dans la marche des collections purulentes, celle des productions morbides envahissantes, qu'elles contiennent ou recouvrent, elles n'en sont pas moins susceptibles de l'influencer parfois et, ne fut-ce que par les points de repère qu'elles offrent au chirurgien dans le cours d'opérations laborieuses, elles mériteraient de fixer notre attention.

Sacrifiant la partie purement descriptive du sujet, je m'attacherai à vous en faire un exposé, conçu surtout au point de vue topographique, cherchant à mettre en relief leurs connexions, celles des loges qu'elles circonscrivent.

Du bord antérieur de la clavicule, dans toute son étendue, en avant; du sommet de l'acromion en dehors et de l'épine de l'omoplate dans toute son étendue, en arrière, nous voyons naître, se dirigeant en bas, un revêtement aponévrotique général embrassant l'ensemble de la région de l'épaule.

Etudions successivement les dispositions particulières qu'il présente en avant, en dehors et en arrière.

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord*, 1881, N^o 1, pag. 4 et suivantes, et N^o 2, pag. 56 et suivantes.

En avant et du côté interne, il passe sur la face antérieure du muscle grand pectoral ; parvenu au niveau de son bord inférieur, il se réfléchit directement en arrière pour se continuer avec l'aponévrose, horizontalement étendu, du bord antérieur au bord postérieur du creux axillaire et fermant en bas cette cavité. C'est sur cette aponévrose horizontale, à l'union de son tiers antérieur avec ses deux tiers postérieurs, que vient perpendiculairement s'implanter, en la traversant par quelques-unes de ses fibres, l'aponévrose d'enveloppe du muscle petit pectoral, continuation de l'aponévrose clavi-pectorale, et dépendante elle-même, comme nous le verrons plus tard, du feuillet moyen de l'aponévrose cervicale. Par ces faisceaux fibreux, traversant l'aponévrose horizontale pour s'insérer à la face profonde du derme, se trouve constitué le ligament dit suspenseur de la peau de l'aisselle ou *ligament de Gerdy*.

Si nous examinons ce revêtement aponévrotique antérieur sur les limites du grand pectoral et du *deltoïde*, dans le sillon de séparation de ces deux muscles au fond duquel nous voyons la veine céphalique, voici ce que nous constatons : à ce niveau l'aponévrose est de beaucoup plus épaisse, plus résistante et la veine céphalique semble contenue dans un dédoublement de ce feuillet. Il vous est aisé de vérifier que cet épaissement est dû à l'union, à ce niveau, de l'aponévrose antérieure avec le feuillet dont je vous ai déjà parlé, constitué par la gaine d'enveloppe du muscle petit pectoral. Il résulte de cette disposition que la loge aponévrotique du deltoïde est entièrement fermée de ce côté.

En dehors de cette ligne de séparation nous retrouvons ce revêtement aponévrotique antérieur avec les mêmes caractères extérieurs que ceux qu'il présente dans sa partie interne sur la surface du grand pectoral, mais affecté, cette fois, à la face superficielle et antérieure du *deltoïde* qu'il recouvre jusqu'à la limite de ses insertions inférieures avec lesquelles il se confond.

En dehors et en arrière, dans les limites comprises

entre l'acromion et toute l'étendue de l'épine de l'omoplate, cette partie de l'aponévrose d'enveloppe générale de l'épaule recouvre les faces externe et postérieure du *deltoïde* et sa disposition comme son insertion inférieure sont absolument les mêmes qu'à sa face antérieure.

Reportons-nous maintenant à la face postérieure et inférieure de l'épaule, au niveau de la fosse sous-épineuse. Nous trouvons là une aponévrose s'insérant en haut, à l'épine de l'omoplate; en dedans, sur le bord spinal de cet os; en avant et en dehors, sur la lèvre postérieure de son bord axillaire; et, plus bas, sur une crête osseuse, limite d'insertion scapulaire du muscle grand rond. Cette aponévrose, connue sous la dénomination d'*aponévrose sous-épineuse*, transforme en loge la fosse sous-épineuse. Cette loge est fermée de toute part et n'est ouverte que supérieurement et en dehors, pour livrer passage au tendon des muscles sous-épineux et petit rond qu'elle renferme.

L'aponévrose sous-épineuse, très résistante en dedans, s'amincit de plus en plus en dehors, et au niveau du bord postérieur du *deltoïde* elle présente tous les caractères cellulux du revêtement aponévrotique de ce muscle. Elle se dédouble en deux feuillets, l'un superficiel, qui se confond avec ce revêtement du *deltoïde*, et l'autre, profond, qui tapisse sa face profonde et poursuit son trajet jusqu'à l'empreinte deltoïdienne à laquelle il s'insère. Il résulte donc de cette disposition un engainement complet du muscle.

A la partie inférieure et externe de la région, l'aponévrose sous-épineuse se continue avec celle des muscles grand rond et grand dorsal, qui forment le bord postérieur du creux de l'aisselle et mettent ainsi en connexion cette aponévrose postérieure de l'épaule avec son feuillet antérieur par l'intermédiaire de la lame horizontale fermant en bas le creux axillaire.

Au-dessus de l'épine de l'omoplate, l'*aponévrose sous-épineuse* s'insère à tout le pourtour de la fosse sus-épineuse et constitue pour le muscle de ce nom une loge

entièrement fermée de toute part, excepté en haut et en dehors, pour le passage de son tendon qu'elle accompagne jusqu'à l'extrême limite de ses insertions humérales au niveau desquelles elle se perd et se termine.

Par ses caractères extérieurs et par sa disposition générale, cette aponévrose rappelle celle du sous-épineux. Elle est séparée de la peau en arrière par le trapèze et la couche abondante de tissu cellulaire sous-jacente à ce muscle, que je vous ai déjà signalée.

L'aponévrose *sous-scapulaire* est cette lame celluleuse que vous voyez recouvrir la face antérieure du muscle sous-scapulaire. Très peu résistante, elle contraste, sous ce rapport, avec celle des sus et sous-épineux. Ses insertions se font en bas, au pourtour de la fosse sous-scapulaire de l'omoplate qui est ainsi convertie en loge osteo-fibreuse entièrement close; en haut, elle se perd sur le tendon du muscle qu'elle accompagne jusqu'au petit trochanter de l'humerus. Entre cette aponévrose et le muscle grand dentelé, veuillez remarquer, Messieurs, cette couche de tissu cellulaire abondante et épaisse qui les sépare, ainsi que sa continuité avec celui du creux axillaire et de la région sous-deltoïdienne. Lorsque j'aurai traité des déductions pathologiques et opératoires qu'il me reste à vous exposer maintenant, vous serez à même d'apprécier l'importance de cette particularité.

DEDUCTIONS PATHOLOGIQUES ET OPÉRATOIRES.

De l'ensemble de ces notions anatomiques sur les muscles de l'épaule, découlent plusieurs conséquences d'une utilité pratique immédiate. Pour ne rien omettre d'essentiel et apporter quelque méthode dans leur exposé, j'envisagerai successivement : 1^o celles qui se rapportent à chaque muscle en particulier et 2^o celles qui résultent de leur disposition topographique.

1^o *Déductions pathologiques et opératoires se rapportant à chacun des muscles en particulier.*

DELTOÏDE.

Ce muscle, vous ai-je déjà dit, prend la plus large part à la constitution du moignon de l'épaule. Il existe donc une corrélation intime entre le *deltoïde* et les modifications de volume, de forme, de ce moignon.

A l'état normal, c'est au développement plus ou moins considérable de son corps charnu, que la face antéro-externe de l'épaule est redevable de son relief plus ou moins accusé. Il vous est aisé de comparer sous ce rapport l'aspect que présente un sujet de constitution athlétique avec celui d'un sujet épuisé par une maladie chronique.

A l'état pathologique, dans l'atrophie de ce muscle ce relief du moignon subit aussi un effacement parfois extrême; mais il se joint alors à cette modification de volume, une modification de forme, par lesquelles nous voyons apparaître proéminentes les saillies osseuses et particulièrement l'acromion qu'il masque en le recouvrant à l'état normal.

Ces modifications de forme de la région deltoïdienne, et sous la dépendance immédiate de ce muscle, offrent un intérêt particulier dans les luxations de l'épaule en avant, c'est-à-dire celles qui sont les plus fréquentes. Vous connaissez les rapports de sa face profonde avec la capsule articulaire scapulo-humérale et la tête de l'humérus.

La tête humérale saillante en dehors et en avant repousse dans cette direction le muscle *deltoïde* et lui offre une surface convexe et arrondie sur laquelle il repose par l'intermédiaire de la couche cellulo-graisseuse sous-deltoïdienne. Il résulte de cette disposition que le moignon de l'épaule présente, à l'état normal, une surface régulièrement arrondie; qu'au centre de cette surface, le doigt déprimant le muscle rencontre une surface osseuse.

limitant cette dépression et que la saillie de l'acromion est en partie masquée par la continuité, sans transition brusque, de la courbe à ce niveau.

Lorsque la tête de l'humerus abandonne la cavité glénoïde, dans les luxations de l'épaule en avant, elle se porte en dedans et, dès lors, en même temps qu'elle cesse d'être un soutien pour le muscle *deltoïde*, elle fait disparaître cette convexité arrondie du moignon de l'épaule. La région prend alors une forme tout-à-fait caractéristique, qui est un des éléments les plus précieux du diagnostic de ces luxations. Le moignon est aplati par l'affaissement du *deltoïde*, et de cet aplatissement résulte un relief très accusé de l'acromion. Au lieu d'une courbe arrondie se terminant au niveau de cette apophyse, nous avons la rencontre, sous un angle aigu, de son axe avec le plan directement vertical du muscle. De plus, en enfonçant le doigt au-dessous de cette apophyse, sur cette sorte de méplat qui en résulte, on sent le muscle se déprimer, et, chez certains sujets amaigris, on peut parfois explorer la cavité glénoïde. Cette dépression sous-acromiale, vous la rendrez plus sensible encore en portant le bras dans l'abduction en même temps que vous verrez s'exagérer cette sorte d'encoche, de brisure, que présente le bras au niveau de l'empreinte deltoïdienne, et qui résulte du relief du brachial antérieur à la limite des insertions inférieures du muscle *deltoïde*.

Telles sont les modifications de forme de la région, dans les luxations de l'épaule en avant, elles sont, je le répète, caractéristiques, mais pour acquérir la valeur d'un signe pathognomonique d'une valeur absolue, elles ont besoin d'être étudiées avec soin dans leur cause. Il faut savoir en effet que cette saillie normale de la tête humérale en avant et en dehors, et par suite celle du moignon lui-même varie de degrés d'un sujet à l'autre, et qu'il en est chez lesquels cette dépression sous-acromiale est tellement exagérée qu'on pourrait conclure à une luxation, si l'on n'était prévenu. Ces modifications de forme du moignon de l'épaule doivent donc toujours être contrôlées par la

constatation du lieu précis où repose la tête articulaire de l'humerus.

Mais, les luxations de l'épaule en avant ne sont pas les seules conditions dans lesquelles on observe ces modifications de forme du moignon de l'épaule. A la suite de tout épanchement ou de collection purulente, soit dans l'articulation scapulo-humérale, soit dans la couche cellulo-graisseuse sous-deltoïdienne, c'est par une exagération de la convexité de ce relief, qu'ils se traduiront. N'en saisissez-vous pas la cause dans ces rapports déjà étudiés de la capsule articulaire, de cette couche sous-deltoïdienne avec la face profonde du muscle ? C'est donc à ce niveau que vous chercherez à percevoir la fluctuation par une de vos mains appliquée à plat en avant, pendant que de l'autre vous soutiendrez l'épaule en arrière ; de même, c'est à deux travers doigts au-dessous de la saillie de l'acromion que vous pourrez pénétrer pour en atteindre le foyer.

Ce n'est pas seulement par ces corrélations avec les modifications de forme du moignon de l'épaule que le muscle *deltoïde* joue un rôle dans la pathologie de la région ; il en est d'autres non moins importantes et se rattachant à ses rapports avec le nerf circonflexe. Né du plexus brachial, ce nerf après avoir contourné la face postérieure du col chirurgical de l'humerus atteint le bord postérieure du *deltoïde*, s'engage dans l'épaisseur de ce muscle par sa face profonde pour s'y épuiser. Au moment de le pénétrer, il donne un rameau, dit rameau cutané de l'épaule, qui va se distribuer à la peau de la région postérieure de l'épaule. Telle est la disposition normale ; nous allons en voir maintenant les conséquences, au point de vue de la pathologie et à celui de la médecine opératoire.

A la suite des luxations de l'épaule, voire même de simples contusions, il n'est pas rare d'observer la paralysie du muscle *deltoïde*. Ce muscle étant le *seul* abducteur du bras, vous devez comprendre la grave atteinte qui en résulte pour les fonctions du membre supérieur. Sans

m'arrêter à discuter les diverses interprétations pathogéniques qui en ont été proposées, ce qui m'entraînerait en dehors de mon sujet, qu'il me suffise de vous dire qu'elles reposent toutes sur les rapports de ce nerf circonflexe, soit avec le muscle *deltoïde* qu'il innerve, soit avec l'articulation scapulo-humérale. Délaissant donc le côté théorique de la question, je m'attacherai exclusivement à vous la présenter par le côté pratique.

Dans toutes les circonstances où vous serez appelé à remédier à un traumatisme quelconque de cette région de l'épaule, qu'il s'agisse de luxation ou bien de simple contusion, n'oubliez pas d'interroger la sensibilité de la peau de sa face postérieure, le département cutané innervé par cette petite branche, *rameau cutané de l'épaule*; que je vous ai signalé. Vous pourrez acquérir ainsi la certitude d'un trouble dans les fonctions du seul nerf qui anime le *deltoïde* et en établir le pronostic au point de vue des fonctions du membre. Songez d'ailleurs, Messieurs, à tout ce que votre responsabilité peut en encourir de fâcheux, pour n'avoir pas su constater tout d'abord cet accident, cette complication du traumatisme pour lequel on vous appelle auprès du blessé. S'agit-il d'une luxation? on pourra vous reprocher de l'avoir amenée par vos manœuvres de réduction; est-ce d'une simple contusion, ce sera alors votre abstention qui sera incriminée. Dans l'un et l'autre cas, c'est à votre inexpérience qu'on s'attaquera pour lui attribuer un accident qu'il ne dépend pas de vous, d'empêcher de se produire, mais que votre sauvegarde professionnelle vous fait un devoir de savoir constater dès le début.

On s'est préoccupé des rapports du nerf circonflexe avec le muscle *deltoïde*, au point de vue de la désarticulation du bras et de la résection de l'articulation scapulo-humérale.

Parmi les procédés de désarticulation, il en est un qu'on a surtout incriminé en se basant sur ces rapports, c'est celui de Larrey qui consiste à emprunter à la région antéro-externe de l'épaule, un large et épais lambeau

dit deltoïdien. Des chirurgiens frappés de quelques cas malheureux où la gangrène de ce lambeau est survenue, n'ont pas hésité à l'attribuer à la section du nerf circonflexe, et ont été, même sans en asseoir les preuves sur une constatation directe, jusqu'à admettre une paralysie complète de ce lambeau, devant plus tard entraîner la perte de l'abduction du moignon conservé.

Outre que cette paralysie n'a pas été constatée directement, qu'elle est une vue a priori, par les rapports, la situation que vous connaissez du tronc du circonflexe à la face postérieure du col chirurgical de l'humérus, vous devez comprendre qu'il ne peut être intéressé par un procédé de transfixion rasant sa face antérieure; d'ailleurs, quelques rameaux de distribution divisés, ce qui n'est pas contestable, ne sauraient suffire à priver ce lambeau de toute innervation motrice. Ce reproche n'est donc pas fondé; voyons celui qui concerne les procédés de résection de l'articulation scapulo-humérale, toujours basé sur ces rapports du nerf circonflexe avec le muscle *deltoïde* et la tête de l'humérus.

En raison des fonctions de ce muscle, il est d'un intérêt de premier ordre de conserver le tronc du circonflexe et le plus grand nombre possible de ses branches, dans la résection de la tête humérale. Ce nerf pénétrant le muscle d'arrière en avant, l'incision préliminaire devra donc se rapprocher le plus possible de la partie antérieure du moignon de l'épaule. De plus, le circonflexe suit un trajet horizontal qui correspond en moyenne à la moitié de la hauteur du muscle, et fournit des rameaux, les uns ascendants, les autres descendants. Une incision horizontale pratiquée à la partie supérieure du *deltoïde*, ménagera donc autant que faire se peut les filets nerveux. C'est d'après ces données qu'est conçu le procédé de Nélaton, et il répondrait en effet à toutes les indications tirées de ces rapports et mériterait d'être accepté si malheureusement il n'était pas passible d'un autre reproche, celui de conduire à attaquer l'articulation en haut où son accès est le plus difficile. au-dessous de la

voute acromio-coracoïdienne. Tenant compte de ces indications et de ces desiderata, Tillaux a proposé un procédé d'incision verticale passant par le milieu de la voute acromio-coracoïdienne qui répond en effet à ces exigences multiples.

Il est encore d'autres déductions pratiques tirées des rapports du muscle *deltoïde* avec l'apophyse coracoïde et l'acromion que je ne dois pas omettre de vous signaler.

En recouvrant l'apophyse coracoïde il lui constitue un moyen de protection très puissant et très efficace contre les violences extérieures. Aussi ses fractures sont-elles rares et exigent-elles pour se produire une action vulnérante des plus énergique ; mais lorsqu'elles existent cette même disposition du *deltoïde*, contribue, par contre, à en rendre le diagnostic incertain. Elles sont en effet assez fréquemment méconnues et traitées comme s'il ne s'agissait que d'une simple contusion de l'épaule.

Quant aux insertions du muscle sur l'acromion, elles maintiennent en rapport les fragments dans les fractures de cette apophyse et s'opposent à ce que l'on perçoive la crépitation ; d'où difficulté du diagnostic et comme conséquence, même erreur de traitement que pour la fracture de la coracoïde.

Par sa texture, enfin, le *deltoïde* interesse encore la pathologie de la région, il est parfois le siège de lipomes interstitiels dits, *lipomes intra deltoïdiens*, qui ont pour origine ces cloisons cellulo-graisseuses. inter-fasciculaires, que je vous ai fait remarquer. Il faut savoir que le diagnostic différentiel de ces tumeurs, présente de grandes difficultés et qu'elles ont été souvent confondues avec des kystes des bourses synoviales sous-jacentes.

SUS ET SOUS-ÉPINEUX — PETIT ET GRAND ROND — SOUS-SCAPULAIRES.

Les déductions pathologiques et opératoires que j'ai à vous exposer, concernant chacun de ces muscles en particulier, sont loin d'égaliser en nombre et en importance,

celles que nous venons d'étudier , spéciales au *deltoïde*. Ils constituent dans leur ensemble une sorte de revêtement général du corps de l'omoplate , charnu , épais et élastique , le protégeant ainsi contre l'action d'agents vulnérants. Ses fractures ne sont pas fréquentes , en effet, et lorsqu'elles existent, par leur large base d'implantation les faisceaux musculaires assurent le maintien en rapport des fragments osseux. Il résulte encore de cette adhérence des muscles ; que les éclats d'os produits par une plaie d'arme à feu ont moins de tendance à se nécroser et peuvent être abandonnés à eux-mêmes.

Les tumeurs fibreuses ou fibromes ne sont pas très rares dans cette région postérieure de l'épaule et l'angle inférieur de l'omoplate paraît être privilégié à cet égard. Vous trouverez l'explication de cette particularité pathologique dans la texture des muscles sus et sous-épineux , grand rond et petit rond en vous rappelant ces lamelles aponévrotiques d'insertion que j'ai eu soin de vous faire observer dans le corps de ces muscles , les aponévroses de cloisonnement qui y existent aussi en abondance et enfin dans l'étendue exceptionnelle du revêtement périostique des deux faces de l'omoplate.

2° Déductions pathologiques et opératoires résultant de la disposition topographique des muscles de l'épaule.

J'ai à vous signaler d'abord l'influence de ces muscles sur les déplacements des fragments dans les fractures du col chirurgical de l'humérus.

Le déplacement du fragment inférieur peut se faire tantôt et plus fréquemment en dedans attiré qu'il est vers le thorax par les insertions des muscles grand rond, grand dorsal et grand pectoral , tantôt, mais plus rarement, en avant et en dehors porté en ce sens par le *deltoïde*. C'est dans ce dernier cas qu'on l'a vu perforer les fibres charnues et se placer sous les téguments d'où il devient très difficile de le dégager.

Outre ce déplacement suivant l'épaisseur et qui est variable, on en signale deux autres constants ; c'est d'abord celui suivant la longueur auquel les muscles que nous avons étudiés ne prennent aucune part, puis celui par rotation exclusivement déterminée par le poids du membre, quant au fragment supérieur il est entraîné en haut et en dehors par une sorte de rotation sur lui-même déterminée par les muscles qui s'insèrent aux tubérosités humérales et sont sans contre-poids.

Relativement aux luxations de l'épaule il n'est que les rapports du tendon du muscle sous-scapulaire susceptible de nous intéresser. Ce tendon, en effet, contournant la face interne et le face antérieure de la tête de l'humérus, oppose un certain obstacle à son déplacement en avant et en dedans ; aussi en observe-t-on parfois la déchirure dans les luxations de l'épaule en avant, c'est-à-dire de toutes les plus fréquentes.

La médecine opératoire n'est pas non plus sans avoir tiré quelque parti de cette disposition générale des muscles de l'épaule au profit d'une de ces méthodes.

Dans la désarticulation scapulo-humérale il est un temps laborieux et difficile de cette opération, celui qui consiste à séparer l'humérus des insertions tendineuses au niveau de ses tubérosités externe et interne. En vous rappelant la disposition de ces tendons et les fonctions des muscles dont ils dépendent, vous ne serez pas sans apprécier la valeur du précepte par lequel un mouvement de rotation imprimé au bras et par suite à la tête de l'humérus doit successivement présenter sous le tranchant du couteau chacun des tendons qui s'y insèrent.

Les aponévroses de l'épaule envisagées dans leur ensemble, dans leurs connexions et leurs rapports, donnent lieu à des considérations pratiques très importantes qui doivent tout particulièrement fixer notre attention. Entre toutes, celle qui intéresse à un plus haut degré la pathologie de la région, résulte de la communication du creux axillaire avec quelques-unes des loges circonscrites par ces plans aponévrotiques et de la con-

tinuité non interrompue du tissu cellulo-graisseux qu'elles renferment.

Vous avez vu en effet la couche cellulo-graisseuse sous-deltoïdienne se prolonger jusque sur le côté interne de la capsule de l'articulation scapulo-humérale et communiquer par la voie du tendon du sous-scapulaire avec celle qui occupe l'espace compris entre ce muscle et le grand dentelé. Or cette partie de la capsule articulaire forme une des parois, la paroi externe du creux axillaire et se trouve par conséquent en rapport immédiat avec le tissu cellulaire si abondant qui le remplit et au sein duquel se développent les phlegmons de l'aisselle. Vous ne serez donc pas surpris d'observer les migrations parfois étendues de ces vastes collections purulentes et par les voies de propagation que vous leur connaissez, vous serez à même de déterminer les lieux sur lesquels doivent porter les incisions.

Le plus souvent c'est au niveau de l'interligne celluleux que je vous ai déjà fait remarquer entre le bord antérieur du *deltoïde* et le bord inférieur du grand pectoral, que ces collections purulentes tendent à se faire jour au dehors. La raison en est toute simple : vous avez vu en effet les feuilletts aponévrotiques superficiel et profond de ces deux muscles contracter sur ce point une adhérence intime, d'où résulte pour chacun d'eux la formation d'une gaine indépendante et complète. C'est donc parallèlement et un peu en dehors de ce sillon que vous dirigerez l'incision pour éviter la blessure de la veine céphalique du bras qui est immédiatement sous-jacente à la peau, couchée dans cet interstice musculaire. Cette disposition de la veine céphalique vous devrez en tenir compte encore si vous étiez conduit à pratiquer la ligature de l'artère axillaire d'après le procédé de Lisfranc ; mais je dois vous faire observer combien ce procédé est défectueux, l'incision faite sur cet interstice devant en effet vous conduire en dehors de l'artère et vous contraindre à manœuvrer très profondément au travers d'une boutonnière contractile et étroite. Il vaut

donc mieux recourir au procédé classique, celui de l'incision parallèle à la clavicule.

A la partie postérieure de l'épaule les aponévroses offrent dans leur disposition des particularités susceptibles de nous intéresser encore au point de vue de l'étude que nous en poursuivons. Celles sus et sous-épineuses que nous avons vu transformer en loges complètement closes les fosses de ce nom appartenant à l'omoplate, constituent pour les collections purulentes, les productions morbides qui s'y développent une barrière résistante qu'elles mettent parfois longtemps à franchir; vous tiendrez compte de ce fait si vous avez à traiter les phlegmons se développant dans l'une ou l'autre de ces loges et qui prennent naissance dans les couches cellulograisieuses sous-jacentes aux muscles sus et sous-épineuse dans l'étendue des $\frac{2}{3}$ interne de leur face profonde, la partie libre d'adhérences avec la surface osseuse sur laquelle ils reposent.

Il me reste enfin, Messieurs, en terminant ce long exposé des déductions pratiques, à fixer votre attention sur le siège, les connexions des nombreuses bourses séreuses et prolongements synoviaux de la région qui ne sont pas sans jouer un rôle important dans sa pathologie spéciale.

Non-seulement, en effet, leur inflammation peut être le point de départ d'un de ces phlegmons dont je vous ai déjà entretenu et par leur voisinage ou leur communication avec la séreuse articulaire, acquérir une gravité exceptionnelle, mais encore ils peuvent donner lieu à des erreurs de diagnostic par les épanchements, les productions kystiques qui s'y développent à la suite de traumatismes récents ou anciens.

Dans leur ordre de superposition topographique nous les trouvons ainsi réparties en procédant des parties superficielles vers les parties profondes :

1° Sous la peau, au-dessus de l'acromion, une bourse séreuse dite sus-acromiale dont l'existence n'est pas constante et semble spéciale aux individus qui portent habituellement des fardeaux sur l'épaule ;

2° Au-dessous du *deltoïde*, la grande bourse séreuse sous-deltoïdienne indépendante et constante ;

3° Au niveau de l'apophyse coracoïde, ces bourses séreuses sont au nombre de trois :

Au-dessus de cette apophyse une première bourse séreuse petite, indépendante mais dont l'existence n'est pas constante.

Au-dessous on remarque trois bourses séreuses affectées au glissement du tendon du sous-scapulaire sur les surfaces osseuses et tendineuses avec lesquelles il se trouve un rapport à ce niveau, une supérieure assez large séparant la face supérieure de ce tendon de la base de l'apophyse coracoïde ; elle communique souvent mais non constamment avec la synoviale articulaire.

Une seconde située en dehors de ce tendon sur son bord interne qui le sépare de la face inférieure de l'apophyse coracoïde dans sa portion la plus antérieure, ainsi que du tendon commun au coraco-brachial et à la courte portion du biceps réunis. Elle est constante, indépendante de la synoviale articulaire mais elle communique parfois avec la vaste séreuse sous-deltoïdienne par un prolongement sous la voûte acromio-coracoïdienne. La troisième est de toutes la plus importante, constituée qu'elle est par un prolongement constant de la synoviale scapulo-humérale sous la face inférieure du tendon du sous-scapulaire.

Appartenant encore à la région de l'épaule mais d'une façon moins immédiate, nous trouvons enfin la bourse séreuse indépendante située entre les tendons du grand dorsal et grand rond et celle sous-jacente au scapulaire développée parfois entre la face profonde de l'omoplate et les parois du thorax par suite du mouvement de l'épaule. Cette dernière peut être le siège de bruits, de craquements insidieux signalés dans ces derniers temps par Terrillon comme susceptibles d'être rapportés à une affection articulaire et de donner lieu à de grossières erreurs de diagnostic.

MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE.

Rapport annuel du Conservateur.

Nos acquisitions ont été ce qu'elles peuvent être étant donnée l'exiguité de notre budget. Comme toujours, nous nous sommes efforcés de nous procurer surtout les types rares ou sur le point de disparaître. Outre que ces types sont le plus souvent d'un intérêt capital au point de vue zoologique, leur acquisition constitue, pour ainsi dire, un placement avantageux pour les crédits qui nous sont alloués, puisque la valeur réelle de la plupart d'entre eux s'accroît rapidement d'année en année. Tels sont l'Orang, le Tarsier, le *Didunculus*, etc.

Les desiderata relatifs à notre installation sont toujours aussi importants et aussi urgents. Nos vitrines sont très défectueuses : la poussière détruit rapidement des exemplaires précieux d'oiseaux aux couleurs délicates, ou de mammifères que leur taille condamne à rester à l'air libre exposés à tous les ennemis des collections.

Enfin le laboratoire de préparation manque d'un local pour les macérations ; les produits infects rejetés de nos cuves s'écoulent le long des murailles et dégradent les bâtiments de la Faculté en même temps qu'ils rendent impraticable une partie du laboratoire de chimie.

Nous ne pouvons qu'attirer, sur ce lamentable état de choses, l'attention de l'administration municipale et la supplier de nous prêter son concours le plus actif pour que la ville de Lille possède un musée digne de son importance au lieu d'être inférieure, sous ce rapport, à Rouen, à Toulouse, à Nantes, pour ne parler que des villes dont la population est moins considérable.

Acquisitions. — 1880.

MAMMIFÈRES. — Orang-Outan, femelle adulte (peau), acheté à M. Franck, de Londres. — Orang-Outan, mâle adulte (squelette), id.

— *Tarsius spectrum*, jeune, conservé dans l'alcool (8 mars 1881), id. — Lion, jeune mâle, âgé d'environ 4 ans, acheté tout monté à M. Marin. — Fouine, mâle adulte, don de M. Théodore Barrois. — Musaraigne, parte-rame, *Sorex ramifer*, prise à Haubourdin, don de M. Marin. — Lièvre variable de Russie, mâle, mort et acheté au Jardin zoologique de Lille. — Lièvre ordinaire et adulte, en pelage de transition d'albinisme, tué dans la forêt de Marchiennes, don de M. Auguste Lenglait, à Saint-Maurice-Lille. — *Belideus ariel*, femelle, de la Nouvelle-Guinée (exemplaire conservé dans l'alcool), acheté à M. Franck.

OISEAUX. — *Didunculus strigirostris* (rare), conservé dans l'alcool, acheté à M. Frank. — *Pelecanus fuscus*, Pélican brun du Mexique, bel exemplaire, don de M. Torck, préparateur-naturaliste à Lille. — Oie d'Australie, *Leucoparia leucopris*, morte et achetée au Jardin zoologique de Lille. — Faisan vénéré, mâle adulte, acheté à M. Sterckx, de Malines (Belgique).

REPTILES. — Crâne de Gavial, acheté à M. Franck.

POISSONS. — Baudroie, *Lophius piscatorius*, de grande dimension, pêchée dans le détroit du Pas-de-Calais, don de M. Paillot, facteur gérant des Halles centrales de Lille. — *Orthogoriscus mola* de grande taille (poisson-lune), pêché dans le détroit du Pas-de-Calais, id. — Tanche commune, atteinte de parasites (*Ligula simplicissima*), préparation de M. le docteur Moniez (tanche acquise à Lyon par le laboratoire).

CRUSTACÉS. — Un bel exemplaire du genre *Squilla*, conservé dans l'alcool, acheté à M. Franck.

Travaux. — 1880.

Toutes les pièces zoologiques acquises dans le courant de l'année ont été préparées et mises dans les collections à l'exception du squelette d'Orang-Outan qui n'est pas encore monté.

La collection de silex taillés de la station du cap Blanc-Nez, acquise en 1879, a été classée par les soins de M. Antonio Lassubez.

Cette collection s'est accrue d'un certain nombre d'objets, moulés d'après quelques pièces remarquables trouvées, par M. Lassubez, à Spiennes, St-Acheul, Montdidier et Abbeville.

Nous croyons être l'interprète des sentiments de la Commission en adressant à M. Lassubez nos sincères remerciements, pour les dons qu'il nous a faits et pour le zèle qu'il a mis à classer, en partie du moins, l'énorme amas de silex recueillis par le Dr Robbe (1). — A. GIARD.

(1) Le Conservateur doit aussi, tant en son nom qu'au nom de la Commission toute entière, adresser de vifs remerciements à MM. R. Telliez, juge au Tribunal civil, et Anselme Bocquet, qui ont, à diverses reprises, envoyé de beaux exemplaires d'oiseaux et de mammifères du pays, lesquels ont été utilisés soit pour nos collections locales, soit pour les travaux de l'Institut zoologique de Lille.

NOTICE SUR LE *LYSIMACHIA THYRSIFLORA*,

Par MM. L. PETERMANN et Ch. MAGNIER.

Il y a quelques années (1) j'ai signalé à la *Société botanique* la découverte que j'avais faite, dans les marais d'Harly, près de St-Quentin (Aisne), de l'une des plantes les plus rares de la flore française, le *Lysimachia thyrsiflora* L. Depuis cette époque, M. Magnier, bibliothécaire de la ville de Saint-Quentin, et moi, avons observé cette plante sur de nombreux exemplaires; nous croyons devoir compléter la description que j'en avais donnée primitivement :

LYSIMACHIA THYRSIFLORA L : *Syst.* 209 ; G. G. *Fl. de Fr.* II, 463. — *Namburgia thyrsiflora* Moench. *Meth.*

Souche rampante, chevelue, stolonifère, à stolons très allongés, horizontaux, pouvant atteindre jusqu'à 40 et 50 centimètres, blancs, quelquefois verdâtres auprès de la tige, portant des nœuds munis d'écaillés et émettant des radicelles.

Tige cylindrique, raide, lavée de pourpre, glabre dans sa partie inférieure, légèrement velue dans le haut, de 30 à 50 centimètres, et pouvant atteindre 70 centimètres lorsque la plante est dans l'eau, émettant quelquefois des racines aux nœuds inférieurs.

Feuilles opposées, décussées, sessiles, à limbe quelquefois décurent sur la tige, lancéolées-allongées, très obtuses, diminuant insensiblement vers l'extrémité du limbe, ondulées sur les bords, à bords un peu enroulés, d'un vert pâle en-dessus et grisâtre en-dessous, à nervure médiane très prononcée, garnies sur la surface inférieure d'un indumentum très court, roussâtre, peu persistant; les inférieures se desséchant à l'époque de la floraison et laissant sur la tige une membrane squamiforme.

Fleurs jaunes, en thyrses axillaires et opposés, allongés ou presque globuleux; pédoncules plus courts que les feuilles, parsemés de rares poils étalés; bractées linéaires, carénées, ponctuées, ainsi que les pédicelles et les sépales, de petits points couleur de rouille.

Calice à cinq divisions linéaires-lancéolées.

Corolle à six lobes linéaires très étroits, divisés jusqu'à la base; pédicelles plus courts que les fleurs.

(1) *Bulletin Soc. Bot. de France*, t. XVI, pag. 216.

Étamines ordinairement six , parfois sept ou huit , à filets grêles et à anthères orangées.

Style unique, droit , d'un jaune livide, surmontant un ovaire paraissant chargé de petites bulles d'un brun ferrugineux.

Capsule globuleuse.

Fin mai , commencement de juin.

Cette plante ne fleurit pas en égale abondance tous les ans, quoiqu'elle soit répandue en assez grande quantité dans les marais d'Harly, derrière l'étang de St-Quentin. C'est principalement dans les deux années qui suivent les coupes d'arbrisseaux ou les abattis d'arbres qu'elle offre des fleurs en plus grand nombre. Plantée depuis huit ans au jardin botanique de Saint-Quentin, elle n'y a fleuri qu'une fois. De taille naine et portant des thyrses souvent avortés dans les parties de terrain solide, elle est plus vigoureuse dans les endroits spongieux et se montre en très bel état dans les mares et les flaques d'eau.

MM. Grenier et Godron lui attribuent des feuilles ternées ou quaternées : nous n'en avons encore trouvé qu'un seul exemplaire à feuilles ternées et à thyrses verticillés par trois. M. Magnier possède dans son herbier des échantillons recueillis près du lac de Klingen, en Dalécarlie ; la plante de Suède, comme la nôtre, a les feuilles opposées et non ternées ou quaternées.

Nous ajouterons, en terminant, que le *Lysimachia thyrsiflora*, indiqué à Lyon, à Abbeville, et auprès de Saarbrück, sur la frontière française, a disparu de ces localités : il n'existe donc avec certitude en France, pour cette plante rare, que la station de Saint-Quentin (1).

OBSERVATIONS FAITES A PROPOS DU *Lysimachia thyrsiflora*.

Par M. Gustave MAUGIN.

Cette plante avait déjà été signalée dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, par M. Petermann, ainsi qu'il le dit, du reste, au commencement de son article.

(1) *Bulletin Soc. Bot. de France*, vol. XXVII. 1880.

Dans sa première note , insérée t. XVI , p. 216 , il parlait de la flore de deux marais voisins , le marais de Rouvroy et celui d'Harly , et faisait remarquer que , malgré le voisinage , la flore de ces deux marais était tout-à-fait différente , à cause de la nature du terrain. Il ajoutait que *L. Thyrsiflora* se trouvait dans le marais d'Harly et non dans le marais de Rouvroy.

MM. de Vicq et de Brutelette , dans leur flore de la Somme , mentionnent le *L. Thyrsiflora* et font allusion au premier article de M. Petermann ; mais , ayant mal compris le sens de cet article , ils indiquent , d'après lui , la plante dans les deux marais , bien qu'elle se trouve indiquée seulement dans le marais d'Harly.

LE SOYA HISPIDA

SA CULTURE ET SA COMPOSITION

Par A. LADUREAU ,

Directeur de la Station agronomique du Nord.

Depuis quelque temps , l'attention des cultivateurs est appelée sur une nouvelle importation d'origine Japonaise. Je veux parler du *Soya hispida* ou pois oléagineux du Japon. Cette plante appartient à la famille des légumineuses ; elle doit son nom au mot japonais Soyoy ou Choyoy qui sert à désigner dans ce pays une sauce spéciale préparée avec sa graine. M. Julius Robert , de Seelowitz (Moravie), à qui l'on doit son introduction dans la culture européenne , en avait exposé des échantillons divers à l'Exposition universelle de 1878. Ceux-ci furent très remarqués par le monde agricole et excitèrent , en particulier , l'attention de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce.

Nous croyons donc intéressant de faire connaître quelle est cette plante , comment on la cultive et quels produits on en retire. Sa facile acclimatation dans tous les climats tempérés tels que ceux de la France , en fera

peut-être une culture utile et lucrative pour beaucoup de ceux qui l'entreprendront.

Le *Soya* s'accommode de tous les terrains, mais se plaît surtout dans ceux d'alluvion. Il est peu exigeant sous le rapport des engrais et demande surtout des engrais phosphatés et potassiques. Puisant dans l'atmosphère une grande partie de l'azote nécessaire à son développement, comme du reste toutes les plantes appartenant à la famille des légumineuses, il ne réclame que très peu d'engrais azotés. On le sème du 15 avril au 15 mai et on le cultive absolument comme les pois et les haricots, en rapprochant les pieds ou en les éloignant selon que le terrain est riche ou pauvre. On sème généralement de 20 à 50 kil. par hectare.

Il est mûr et peut être récolté du 15 août au 15 octobre, suivant l'époque de son ensemencement et la température moyenne du climat.

Son rendement en poids varie entre 25 et 40 hectolitres à l'hectare, l'hectolitre pesant de 75 à 80 kilos.

On le récolte comme les pois. on le fait sécher, puis on le bat quand il est sec et on sépare, au moyen du tarare, les pois des débris de tiges et de cosses qui, mélangés avec de la pulpe de betteraves, de la drèche ou tout autre matière très humide, subissent une fermentation au moyen de laquelle on les transforme en une excellente nourriture pour le bétail. Comme on le voit, tout peut être ainsi utilisé.

M. Robert, de Seelowitz, a obtenu, en coupant le *Soya* au moment de sa floraison et en le mélangeant avec du blé millet, des pailles de céréales et autres matières absorbantes, un fourrage qui, soumis à la fermentation en tas, devient brunâtre, sec, d'un goût particulier très apprécié par les bestiaux auxquels il communique. paraît-il, un engraissement rapide.

Voici la composition de cette plante, d'après les analyses que nous avons faites d'échantillons cultivés sur les terres de M. Heddebault, agriculteur à Houplin, et que nous devons à l'obligeance de M. Olivier Lecq, de

Templeuve, qui s'est fait le propagateur et le divulgateur de cette nouvelle culture.

Dans une botte de soyas pesant, tiges, feuilles et cosses réunies, 1.100 grammes au moment de l'arrachage au mois d'octobre, nous avons séparé chacune des parties de la plante et les avons pesées à part. Voici ces poids :

Tiges et feuilles.....	500 gr.	} 1.100 grammes.
Cosses vides.....	400 gr.	
Pois	200 gr.	

Nous avons trouvé dans ces trois parties les proportions d'humidité suivantes :

	Eau ‰
Tiges et feuilles	20.50
Cosses vides	41.52
Pois	45.93

Nous les avons fait dessécher complètement jusqu'à cessation de toute perte de poids dans un courant d'air chaud à 100°. ce qui a demandé plusieurs jours, et nous en avons alors fait les analyses comparatives sur les matières tout-à-fait sèches. Voici ce que nous y avons trouvé :

	Tiges et feuilles.	Cosses vides.	Pois.
Cellulose	70.85	71.68	3.53
Amidon	"	"	22.93
Huile grasse.....	1.00	0.93	14.37
Légumine et gluten.....	8.12	9.31	39.56
Matières extractives diverses	14.37	12.22	13.28
Sucre cristallisable.....	"	"	1.67
Sels solubles dans l'eau....	2.73	2.90	2.93
Sels insolubles	2.73	2.85	1.70
Silice et oxyde de fer	0.20	0.11	0.03
	100.00	100.00	100.00

Les différentes parties de la plante ainsi desséchées renfermaient :

	Tiges.	Cosses.	Pois.
Azote (pour cent).....	1.31	1.49	6.89

Voici les éléments qui composaient leurs cendres :

	Tiges et feuilles.	Cosses.	Pois.	
Sels solubles.	Potasse	0.95	0.90	0.772
	Soude.....	0.27	0.32	0.793
	Chlore	0.19	0.14	0.035
	Acide sulfurique.....	1.09	1.37	0.504
	Acide carbonique	0.23	0.17	0.123
	Acide phosphorique.....	"	"	0.622
	Magnésie.....	"	"	0.081
Sels insolubles.	Chaux	1.27	1.53	0.440
	Magnésie.....	0.33	0.38	0.435
	Acide phosphorique	0.67	0.54	0.778
	Acide sulfurique	0.14	0.27	0.018
	Acide carbonique	0.32	0.13	0.029
	Silice et oxyde de fer.....	0.20	0.11	0.030
Total.....	5.66	5.86	4.660	

On voit par ces analyses que le *Soya* est une plante qui emprunte au sol une quantité assez notable de potasse, d'acide phosphorique, de magnésie et de sulfate de chaux. Il est donc probable que l'on augmentera son rendement en le cultivant dans un sol riche en ces divers éléments, ou en les lui procurant par l'addition de plâtre, de phosphate minéral, de sels potassiques et magnésiens de Stassfürth, ou simplement encore par l'emploi de cendres de végétaux.

Les Japonais font avec cette graine une sauce très renommée, un excellent fromage, une purée dont ils sont très friands (1). C'est assez dire que ce nouveau légume aussi convenable à la table de l'homme qu'à la nourriture des animaux, susceptible en outre de fournir des rendements assez considérables, est digne en tous points d'attirer l'attention des cultivateurs et de provoquer leurs essais.

Nous serions heureux d'apprendre que la lecture de cette note ait pu rendre service à quelques agriculteurs, en augmentant le nombre, chaque jour plus restreint, des récoltes qui leur rapportent au lieu de leur coûter.

(1) Itier est le premier, je pense, qui ait signalé ce fait que les Chinois fabriquent de véritables fromages avec une sorte de pois. (Voir Liebig, *hemische Briefe*, p. 451, note).

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRE

SUR LES PHÉNOMÈNES D'ALTÉRATION DES DÉPÔTS
SUPERFICIELS PAR LES EAUX MÉTÉORIQUES ,

Par ERNEST VAN DEN BROECK (1),
Conservateur au Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Ce n'est point sans scrupule que nous présentons aujourd'hui aux lecteurs du *Bulletin scientifique du Nord* le travail de M. E. Van den Broeck sur les *Phénomènes d'altération des dépôts superficiels par les eaux météoriques*.

Il s'agit en effet de la propagation, de la diffusion d'une idée nouvelle que nous avons encouragée et partagée dès le début.

On est mauvais juge. mauvais critique surtout d'une cause que l'on a embrassée. On nous excusera cependant eu égard à la franchise de notre aveu et à la ferveur de notre croyance.

Chacun de nous a présents à l'esprit les effets *mécaniques* gigantesques des eaux terrestres; des centaines de mètres d'épaisseur de couches sont arrachées sur des centaines de kilomètres d'étendue. Les effets *chimiques* de ces mêmes eaux atmosphériques, tout en étant moins sail-lants et moins connus, n'en sont ni moins considérables ni moins positifs; à M. Van den Broeck revient le mérite d'avoir groupé et développé les faits relatifs à cette action et de nous les avoir présentés dans leurs relations avec la géologie stratigraphique où ils peuvent offrir un intérêt considérable et combler une importante lacune de nos connaissances. On savait par les recherches des chimistes et des agronomes que les eaux pluviales dissolvaient et entraînaient de l'oxygène et de l'acide carbonique mais on n'avait pas réfléchi et observé que la faible action de ces puissants réactifs, incessamment multipliée et consi-

(1) Extrait du tome XLIV des *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers*, publiés par l'Académie de Belgique. 1880.

dérablement prolongée, pouvait suffire pour modifier totalement une roche à une assez grande profondeur et sur une étendue immense.

Les effets pour lesquels on a invoqué de grands torrents d'eaux minérales acides, bouillantes et jaillissantes s'expliquent tout simplement par une action faible et prolongée des eaux pluviales. Les meulières du bassin de Paris ne sont qu'un calcaire siliceux sur lequel il a plu ! Le limon brunâtre, terre à briques, qui couvre tout le Nord, n'est qu'un facies décalcarisé, lentement altéré du limon jaune inférieur, calcaire, impropre à la fabrication des briques.

M. Vanden Broeck nous explique comment toutes les roches du globe sont plus ou moins attaquées et transformées par les eaux atmosphériques. Le granit se change en kaolin, les schistes en argiles, les porphyres en terres.

La chaux, le fer, sont de grands voyageurs toujours remuants qui se combinent, se réduisent, se recombinent pour se reséparer avec l'aide de l'oxygène, de l'eau et de l'acide carbonique ; ils passent par les formes les plus diverses sans en acquérir aucune qui les rende définitivement stables.

La silice, le manganèse, la magnésie, le gypse, se déplacent également et se métamorphosent

M. Van den Broeck est malheureusement trop bref sur les roches feldspathiques, métallifères, schisteuses et même siliceuses ; s'il avait eu le loisir d'aller les étudier par lui-même, nous en aurions tiré avec lui grand profit, il aurait pu sur ces matières multiplier les exemples nouveaux et concluants et fournir une bibliographie plus étendue.

Pour les roches calcaires, pour les sables glauconieux, pour les questions relatives aux sables calcareux, aux grès ferrugineux de Bruxelles, d'Anvers etc., pour le quaternaire, l'auteur est sur son véritable terrain ; les figures qu'il donne, toutes prises d'après nature sont d'un véritable intérêt ; chacun peut en tirer grand profit. Lyell, Dumont, Lehon, pour ne parler que des morts, ont décrit aux environs de Bruxelles, dans les couches tertiaires

Bruxelliennes et Laekeniennes des ravinements puissants, des dénudations énormes; ils ont erré sur la classification des sables stériles qui remplissaient ces poches et ces onduations; M. Van den Broeck a fait voir que ces ravinements, ces poches, étaient illusoires, que c'étaient simplement des parties anormales, altérées, absolument du même âge que les parties contiguës normales et qu'elles avaient seulement subi une altération profonde par suite de la pénétration des eaux météoriques. Il a réussi à démontrer avec toute l'évidence désirable que les mêmes cordons de grès dur ou de galets pouvaient se prolonger à travers les fausses poches, entre les parties inaltérées.

Voici les caractères différentiels des deux *facies* indiqués.

DÉPÔT NORMAL.	DÉPÔT ALTÉRÉ.
Sable calcaireux.	Sable sans traces calcaires.
„ fossilifère.	„ sans fossiles
„ à grains serrés glauconieux	„ rougeâtre à points ferreux.
„ à stratification horizontale.	„ à stratification en guirlandes.

On le voit, tout est modifié, la composition, la couleur, le volume : rien n'est plus distinct d'un dépôt normal qu'un dépôt altéré dont la *décalcarisation*, la *rubéfaction*, l'*effondrement* sont les caractères. L'acide carbonique a transformé le carbonate de chaux en bicarbonate de chaux soluble qui a été entraîné. L'oxygène a attaqué la glauconie, le silicate de fer s'est changé en peroxyde, puis en sesquioxyde de fer et, l'eau aidant, en hydroxyde de fer rubéifiant et soluble.

L'application des mêmes recherches aux sables d'Anvers n'a pas été moins heureuse; les géologues ne parvenaient pas à concilier le caractère contradictoire des faunes fossiles et de la couleur des sables, M. Van den Broeck a reconnu que la glauconie du même niveau peut prendre toutes les nuances; la couleur n'est rien, le fossile est tout, la contradiction est annulée. La glauconie en s'altérant, de noire qu'elle était au début devient verte, puis marron, enfin ferrugineuse et rouge, elle est alors à son point maximum d'altération, elle vire

ensuite au jaune et quand le lavage et l'émigration du fer se prolongent, le sable devient blanchâtre; dans ces deux derniers états les fossiles calcaires se pourrissent, se dissolvent et disparaissent.

En Angleterre, dans les sables calcaireux pliocènes analogues (*Crags*) l'application des mêmes idées a donné la clef de diverses anomalies et difficultés qui rendaient toute classification attaquable et contradictoire, les meilleurs observateurs de ce pays se sont ralliés à cette explication naturelle. Les argiles imperméables sont toutes puissantes sur les infiltrations, elles les dirigent, les accumulent ou les arrêtent et jouent relativement à la protection du sous-sol un rôle prépondérant. C'est à leur inégale distribution qu'on doit, en certains points, ces apparences bizarres de roches altérées entrecoupées de roches normales superposées à des roches altérées, ce qui semble au premier abord contradictoire et extraordinaire : le travail de M. Van den Broeck en fournit d'excellents exemples.

Mais le phénomène que nous indiquons n'est pas seulement borné à la nature actuelle, il a pu avoir lieu, et a eu lieu, en effet, à toutes les époques géologiques sur les terres émergées. MM. Cornet et Briart viennent de signaler une coupe qui montre les argilites de Morlanwelz altérées sur une grande étendue au-dessous d'un Bruxelien normal qui les surmonte. Il y a donc eu en cet endroit, entre les deux dépôts une émergence, une altération et une submersion subséquente avec dépôt que nous retrouvons normal. Dans son application du principe des altérations au terrain quaternaire le jeune géologue belge a rencontré une opposition très vigoureuse dont il n'a pas réussi jusqu'ici à triompher, il s'est heurté à des opinions anciennes, préconçues, qu'il ne pourra faire changer qu'avec le temps, mais il a su attirer dans son camp des recrues de première valeur et se créer des partisans qui n'attendent pour se dévoiler qu'une époque moins fâcheuse.

Dans ce terrain quaternaire si difficile, si mal connu,

l'apparition d'une seule vérité nouvelle n'a pu d'ailleurs tout éclairer, et la connaissance de bien d'autres vérités à peine entrevues est nécessaire pour qu'une classification rationnelle soit possible. Cependant le diluvium rouge remplit parfaitement les conditions requises d'un dépôt altéré : il est dépourvu de calcaire, sans fossiles, rubéfié, tassé dans des poches de faux ravinements et est formé des mêmes éléments (sauf le calcaire bien entendu) que le diluvium gris, il lui est réellement identique; c'était déjà là une immense simplification de n'avoir plus qu'un diluvium, mais on a voulu croire que M. Van den Broeck devait aussi expliquer toute la formation du quaternaire, et comme il n'y pouvait réussir on a condamné en bloc ses idées.

Notre jeune auteur, nous en avons l'espoir, dominera encore ici, avant qu'il soit longtemps, ses contradicteurs attardés.

L'abondance relative, l'accumulation de certains produits, amas de silex, sables éruptifs, enduits calcaireux, argiles hydrothermales, au voisinage des failles et accidents géologiques, avaient fait croire jusqu'à présent que ces failles avaient donné le jour à des produits internes, à des matériaux d'éjaculation; M. Van den Broeck croit bien plutôt que ces failles et dépressions ont servi de chemin d'écoulement aux eaux atmosphériques, de drainage des infiltrations sur la surface de toute une région et qu'en leur point de concentration et d'écoulement il s'est produit une région d'altération chimique supérieure maximum. Quoi qu'il en soit le grand fait de l'altération des roches par les eaux atmosphériques est un fait général continu, d'application constante, aujourd'hui solidement établi et qui donne aux géologues une clef excellente pour résoudre une foule de ces questions délicates qui se présentent et se représentent sous ses pas; citons par exemple l'origine de l'argile à silex ou celle des dépôts de minerais de fer pisolithiques.

M. Van den Broeck contribue pour sa part à faire reculer ce domaine de l'incompréhensible, de l'extraordinaire

par lequel on attribue encore dans les sciences les résultats qu'on observe non pas à des causes simples et faciles qui nous touchent de près mais à des cas particuliers, rares, compliqués, étranges, qui ne se sont vus qu'une fois, qui n'auraient eu lieu qu'autrefois, et qui seraient le privilège d'un endroit unique Ici donc plus d'origine geysérienne pour nos meulières et notre argile plastique, plus de sources ferrugineuses toujours bouillantes et agitées pour former les pisolithes du terrain sidérolithique des régions calcaires de toute l'Europe centrale; la pluie, les gaz atmosphériques, le temps, la circulation aqueuse, profonde et moléculaire ont pourvu suffisamment à ces merveilles.

G. DOLLFUS.

Membre de la Société géologique de France.

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

MARS.

	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	6°. 63	5°. 45
" des maxima... 10°. 31		
" des minima... 2°. 95		
" extrême maxima, le 18. 15°. 80		
" minima, le 1 ^{er} . — 2°. 30		
Baromètre, hauteur moyenne à 0 ^h	758 ^{mm} . 423	758 ^{mm} . 566
" " extrême maxima, le 18. 773 ^{mm} . 390		
" " " minima, le 24. 744 ^{mm} . 200		
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq.	5 ^{mm} . 60	5 ^{mm} . 35
Humidité relative moyenne %	76. 70	77. 71
Épaisseur de la couche de pluie	81 ^{mm} . 07	51 ^{mm} . 88
" " d'eau évaporée... 46 ^{mm} . 95		46 ^{mm} . 32

Malgré les huit jours de gelée observés pendant le mois de mars 1881, sa température moyenne fut supérieure à celle du mois de même nom année moyenne. Cela tient à la fréquence des pluies (19 jours), à la faible nébulosité du ciel (1 jour complètement serein, 18 jours

demi couvert, 12 jours couvert), enfin à la prédominance des vents S.O. Sous l'influence des vents N.E. qui soufflèrent avec force pendant 9 jours, à deux reprises différentes, la température s'abaissa toujours.

Quoique la hauteur moyenne de la colonne barométrique n'ait été que de 0.1 de millimètre au dessous de la moyenne ordinaire de mars, la quantité de pluie recueillie pendant le mois en 19 jours, a été de 29^{mm}21 supérieure à celle recueillie ordinairement en mars année moyenne. Cette anomalie apparente est la conséquence des pluies abondantes des 4, 5, 24 qui ensemble ont fourni une couche d'eau d'une épaisseur de 43^{mm}87. Pendant ces pluies, la colonne barométrique s'était abaissée à 751^{mm}85, 746^{mm}85 et 744^{mm}20; les oscillations furent souvent très brusques et d'une grande amplitude.

Les 81^{mm}07 d'une météorique comprennent 75^{mm}36 d'eau de pluie; 4^{mm}88 d'eau de neige; 0^{mm}83 d'eau de grêle.

Ces pluies abondantes et fréquentes rendaient la terre très humide, ce qui entravait les travaux agricoles; néanmoins, grâce à l'élévation de la température et aux vents N.E. les couches d'air en contact avec le sol furent un peu moins humides qu'en année moyenne et l'évaporation fut égale à la moyenne ordinaire de mars.

La température moyenne des 15 premiers jours du mois fut de 7°45, celle des 16 derniers fut plus basse 5°86; cette différence est due surtout aux vents de N.O. et N.E. qui ont soufflé pendant cette dernière période.

Du 1^{er} au 15, la hauteur moyenne du baromètre a été de 757^{mm}749 coïncidant avec une couche d'eau pluviale d'une épaisseur de 54^{mm}93; du 15 au 31, baromètre 759^{mm}054, pluie 26^{mm}14; d'où il ressort, que l'indication hygrométrique est exacte.

Pendant la première quinzaine du mois la nébulosité du ciel fut de 7.13, l'humidité relative 0.840 et l'épaisseur de la couche d'eau évaporée 17^{mm}34; pendant la seconde, nébulosité 5.62, humidité 0.698 et, malgré l'abaissement de la température, l'évaporation fut de 29^{mm}61, effet du vent N.E.

Les 7 et 8 tempête S.O. avec abaissement du baromètre à 746^{mm}67.

Durant la période de sécheresse du 11 au 21, on a observé 3 halos lunaires qui, contrairement à ce qui arrive toujours, ne furent pas suivis de pluie.

Presque tous les matins il y eut de légers brouillards, on n'en observa d'un peu plus épais que le 5, pendant la nuit du 10 au 11, le 12 et pendant la nuit du 17 au 18.

On nota pendant le mois 16 jours de rosée, 8 jours de gelée blanche, 8 de gelée, 5 de neige, 3 de grêle.

V. MEUREIN.

NOUVELLES.

La septième édition de la *Correspondance botanique* annoncée l'année dernière dans le *Bulletin scientifique* (1) a déjà fait place à une autre. Ce brillant succès prouve l'utilité du recueil publié par M. Morren. « Les renseignements pour l'améliorer et le tenir au courant, affluent avec tant d'empressement que la *Correspondance botanique* est devenue une œuvre collective dont nous ne sommes que l'éditeur. » Éditeur vigilant et attentif qui saura rendre son petit opuscule indispensable à tous les botanistes. M. Morren est trop modeste ; chacun connaît le soin qu'il apporte à la rédaction de ce très utile travail.

Sur la proposition du Comité consultatif d'hygiène publique, le Ministre de l'agriculture et du commerce vient de décerner aux membres des Conseils d'hygiène publique et de salubrité qui se sont plus particulièrement distingués par leurs travaux pendant l'année 1878, un certain nombre de récompenses honorifiques. Beaucoup de lauréats appartiennent aux Conseils d'hygiène de la région du Nord :

Médailles d'argent : M. Domine, ex-pharmacien à

(1) 1880, n° 2, pag. 93.

Laon, secrétaire du Conseil central de l'Aisne. Rapport sur l'usine à gaz de Saint-Quentin ;

M. Faucher, directeur des poudres et salpêtres à Lille, membre du Conseil central du Nord. Rapports nombreux et très intéressants ;

M. le docteur Hallez, professeur à la Faculté de médecine de Lille, membre du Conseil central du Nord. Très bons rapports sur une épidémie de fièvre typhoïde à la maison d'arrêt de Lille ;

Médailles de bronze : *M. Delezenne*, pharmacien à Lille, membre du Conseil central du Nord. Participation active aux travaux du Conseil ;

M. le docteur Faux, médecin des épidémies, secrétaire du Conseil d'arrondissement de Doullens (Somme). Rapport intéressant sur les épidémies de l'arrondissement ;

M. Pollet, de Lille, vétérinaire départemental, membre du Conseil central du Nord. Très bon rapport sur les épizooties.

MUSÉES MUNICIPAUX.

Un arrêté de M. le Maire de Lille réorganise comme suit les commissions des musées archéologiques :

Art. 1^{er}. — Le musée d'archéologie et de céramique est désormais divisé comme suit :

1^o Musée des antiques ; 2^o Musée d'archéologie ; 3^o Musée de numismatique ; 4^o Musée de céramique.

Art. 2. — Sont nommés membres des commissions administratives de ces musées :

1^o *Antiques*. — Vice-Président : M. Gosselet ; Membres : MM. Van Hende, Debray, Rigaux, Chon, Dehaisne, Giard et Faucher.

2^o *Archéologie*. — Vice-Président : M. Ozenfant ; Membres : MM. Verly, Fontaine, Schoutteten, Marteau, Planquart et de Vicq.

3^o *Numismatique*. — Vice-Président : M. Van Hende ; Membres : MM. Vernier, Rigaux, Fromont, Demeunynck.

4^o *Céramique*. — Vice-Président : M. Cussac ; Membres : MM. Sauvage et Vanderstraeten.

Art. 3. — Lorsque les besoins du service exigeront la réunion des commissions ci-dessus, M. Van Hende, le plus ancien vice-président, en prendra la présidence.

TECHNIQUE MICROSCOPIQUE.

SUR LES APPLICATIONS DE L'ACIDE OSMIQUE CONCENTRÉ
A L'ÉTUDE DES CELLULES OSSEUSES (1),

Par M. F. TOURNEUX.

On sait qu'au début de la formation du tissu osseux, la substance fondamentale de l'os se moule exactement sur les ostéoblastes, sans qu'on puisse découvrir entre ces deux parties de cavité appréciable. Plus tard, à mesure que les canalicules osseux s'accroissent, la cellule osseuse primitivement polyédrique se modifie également. Elle revient sur elle-même, s'aplatit et ne remplit plus complètement la cavité de l'ostéoplaste. On a beaucoup agité la question de savoir si cette cellule osseuse ratatinée envoyait des prolongements à l'intérieur des canalicules, et les auteurs ont émis à ce sujet des opinions divergentes. Tout récemment, M. Chenassu dans un travail publié dans les *Archives de Physiologie* (1881, N° 2), s'est attaché à démontrer la présence de prolongements cellulaires à l'intérieur des canalicules osseux.

Pour étudier les cellules osseuses dans leur forme exacte et dans leurs rapports intimes avec les ostéoplastes et les canalicules radiés, nous avons eu recours à l'imprégnation par l'acide osmique concentré (suivant la méthode de M. G. Pouchet), combinée à la décalcification par l'acide formique. Voici comment nous opérons : un fragment d'un os long est dépouillé de son périoste et de la moelle osseuse adhérente, puis déposé dans quelques gouttes d'acide osmique concentré. Au bout de cinq à dix minutes, le tissu blanchâtre au début, a pris une teinte foncée uniforme qui indique que l'imprégnation est suffisante. Le fragment est alors retiré de la solution d'acide osmique, lavé pendant quelques minutes à l'eau distillée,

(1) *Soc. de Biologie.* 14 mai 1881.

puis plongé dans une solution d'acide formique à 2 ou 3 pour 100 (voy. M. Aguilhon, *Soc. de Biologie*, 25 oct. 1879).

Si le fragment d'os envisagé ne possède que quelques millimètres d'épaisseur (rat, cochon d'Inde), il peut être complètement ramolli au bout de 24 à 48 heures ; dans le cas contraire (chien, mouton, bœuf, homme), les couches superficielles seront seules décalcifiées. Pour obtenir des décalcifications totales, il faut prolonger l'action de l'acide formique (2 %) pendant une semaine environ, ou recourir à des solutions plus concentrées. Le tissu, une fois débarrassé de ses sels calcaires, est soumis à un second lavage à l'eau distillée, puis décomposé en coupes transversales, longitudinales ou tangentielles qui doivent être d'une très-grande finesse. Les coupes sont ensuite colorées à l'aide de la purpurine fraîche (24 ou 48 heures d'imbibition), puis montées dans la glycérine.

Voici ce que nous avons pu observer sur de minces lamelles superficielles provenant de la diaphyse d'un chien adulte. Les ostéoplastes apparaissent comme de véritables excavations remplies de liquide, seulement en un point de leur paroi, on aperçoit un mince liseré rougeâtre dont la substance colorée s'enfonce dans les canalicules adjacents, et dont les bords effilés viennent mourir latéralement à la face interne de l'ostéoplaste. On dirait une sorte de croissant dont le bord convexe est hérissé de fins prolongements. Il est facile de se rendre compte, en faisant jouer la vis micrométrique, et en employant des objectifs à immersion, que ce croissant répond à la projection optique d'une lame étalée à la face interne de l'ostéoplaste, et la tapissant sur une étendue variable. Cette lame colorée en rose par la purpurine, représente évidemment la cellule osseuse primitive refoulée en un point de la paroi de l'ostéoplaste par la production croissante d'un liquide entre elle et la substance osseuse, et ayant poussé des prolongements de sa substance dans les canalicules voisins. On peut, du reste, sur de jeunes animaux, suivre toutes les phases

de cette évolution, et observer à la face interne des ostéoplastes, des vacuoles sphériques de plus en plus volumineuses, qui dépriment la surface des cellules osseuses jusqu'à leur amincissement complet.

Nous ne pensons pas que cet aplatissement des cellules osseuses soit le résultat de la production d'un gaz à l'intérieur des ostéoplastes sous l'influence de l'acide formique (comp. Hermann Joseph. *Arch. f. mik. Anat.*. 1870). On retrouve, en effet, les formes que nous avons signalées, mais moins accusées, sur des fragments d'os soumis aux réactifs ordinaires (acide picrique, chromique, etc.), et d'autre part, dans les couches profondes du tissu osseux qui ont été respectées par l'acide osmique, les cellules osseuses gonflées par l'action de l'acide formique remplissent entièrement les cavités ostéoplastiques.

DES LARVES AQUATIQUES

DANS LES DIFFÉRENTS GROUPES DE LÉPIDOPTÈRES.

Par CHARLES MAURICE,
licencié ès - sciences naturelles.

Parmi les chenilles des Lépidoptères, il en est beaucoup qui ont des mœurs intéressantes; mais celles qui nous présentent les habitudes les plus curieuses sont, certainement, les chenilles aquatiques; je veux parler de celles qui vivent submergées et non pas de celles qui se contentent de se tenir toujours à fleur d'eau, comme le fait, par exemple, la chenille de la *Zeuzera arundinis* qui monte ou descend avec le niveau dans les tiges d'*Arundo phragmites*. On a maintenant rencontré des chenilles aquatiques dans presque tous les groupes de Lépidoptères.

MICROLÉPIDOPTÈRES. — Nous remarquons d'abord, parmi les Pyralites, dans le groupe des microlépidop-

tères, deux genres dont les mœurs ont été si bien décrites par Réaumur (1). Ce sont : d'abord, les *Hydrocampa*, dont deux espèces l'*H. stagnata* Don. et l'*H. nymphaeata* L. habitent les marais du Nord de la France. Les chenilles de ces espèces se façonnent une chambre, en réunissant, avec de la soie, par le côté concave, deux morceaux de feuilles qu'elles ont taillés dans les *Potamogeton*.

C'est ensuite le genre *Cataclysta* Hb. dont une espèce la *C. lemnata* est très commune dans nos étangs; sa chenille se confectionne un fourreau en réunissant entre elles un grand nombre de feuilles de *Lemna*. Les chenilles de ces deux genres vivent la plupart du temps submergées, mais, au moyen du fourreau, renouvelé à chaque mue, qu'elles se sont construit et duquel elles ont su chasser l'eau par un moyen qui nous est encore inconnu, elles respirent l'air en nature dans cette enveloppe complètement imperméable. Les fils de soie qui réunissent les diverses feuilles sont assez serrés les uns contre les autres pour fermer tout passage à l'eau. En un seul point ils sont assez lâches pour que l'insecte puisse les écarter et sortir du fourreau la tête et les trois premiers anneaux lorsqu'il veut manger ou se déplacer; mais leur élasticité ramène de suite ces fils à leur place, aussitôt l'animal rentré, et ferme hermétiquement l'ouverture. Les chenilles de ces deux genres se trouvant donc dans un milieu aérien, respirent comme toutes les chenilles aériennes au moyen de trachées s'ouvrant à l'extérieur par des stigmates.

Un autre genre de Pyrales présente des larves qui vivent toujours complètement submergées; elles se nourrissent en effet de *Stratiotes aloïdes*, *Ceratophyllum emersum* et *Callitriche verna*; elles ne peuvent, par conséquent, plus se contenter d'une respiration trachéenne ordi-

(1) *Mémoires pour servir à l'Histoire des insectes*, 1742, tome 2, page 191.

naire. Je veux parler du genre *Parapoynx* (1) Hb. dont une espèce le *P. stratiotata* L. se trouve communément dans le département du Nord. Au premier abord, la chenille, quoique glabre, semble garnie de poils de plusieurs longueurs; mais, vus au microscope, ces poils sont des filets charnus et transparents réunis par groupes de trois ou quatre sur un mamelon commun; dans chacun d'eux se rend une ramification du système trachéen. C'est là ce qu'on a appelé les *branchies trachéennes*. Ce ne sont pas des trachées proprement dites, puisque l'air n'y entre pas librement par des ouvertures relativement larges et appelées stigmates. Ce ne sont pas non plus des branchies comme celles des poissons; chez ces derniers, en effet, c'est du sang qui circule dans la trame vasculaire de l'organe respiratoire, tandis que chez nos larves c'est de l'air qui y est enfermé. Il se produit, à travers ces filaments, ces minces membranes, une sorte d'endosmose de l'oxygène de l'air que contient l'eau. Cet oxygène, une fois introduit dans les trachées, est livré à la circulation *vasculaire aérifère* et les ramifications de ce système se chargent de le transporter dans l'intérieur même des tissus, les insectes n'ayant pas de véritable circulation sanguine. Il faut noter également, ce que Léon Dufour a si bien établi pour les larves de Libellules (2), qu'il ne se produit aucune expiration véritable des gaz introduits dans le système trachéen; tout au plus existe-t-il un léger courant exosmotique de l'acide carbonique résultant de la respiration.

Mais outre les branchies trachéennes, nos larves de

(1) On écrit ordinairement *Paraponyx*. C'est là une faute de transcription qu'ont commise les premiers classificateurs. Hubner qui a créé ce genre aux dépens de l'ancien genre *Hydrocampa* et à qui revient par suite la priorité quant au nom qui nous occupe, avait écrit *Parapoynx* et non *Paraponyx*. Telle est aussi l'opinion de MM. Staudinger et Wocke, dans leur Catalog der Lepidopteren des Europæischen Faunengebiets.

(2) Etudes anatomiques et physiologiques et observations sur les larves des Libellules, par Léon Dufour. (*Ann. Sciences nat.* 1852, 3^e série, t. 17, pag. 65).

Parapoynx présentent, comme celles des Libellules, des stigmates dans la région thoracique. A peine visibles dans le jeune âge, ces stigmates croissent peu à peu et finissent par acquérir les dimensions qu'ils auront chez l'insecte parfait ; mais on remarque une membrane qui en ferme presque complètement l'entrée. Ce sont donc des organes inutiles à la larve et qui seront utilisés par l'animal quand, plus tard, il passera de la vie aquatique à la vie aérienne ; ils pourront encore lui servir lorsque la mare dans laquelle il vit s'étant desséchée, il se trouvera sans eau et ne pourra plus utiliser ses branchies trachéennes.

Ces faits ont été constatés d'abord par De Géer (1), puis par notre éminent et regretté compatriote Léon Dufour (2) qui a consacré sa longue carrière à étudier dans ses domaines de Saint-Sever (Landes) les mœurs et l'anatomie des insectes, surtout des insectes aquatiques.

On comprend de suite l'importance d'un tel type parmi les Lépidoptères. Il relie cet ordre aux insectes les plus inférieurs, aux Ephémères, aux Libellules, aux Sialides, et surtout aux Phryganes qui, par la conformation de leur appareil buccal aussi bien que par plusieurs autres points de leur organisation, constituent un type intermédiaire entre les Pseudo-névroptères et les Lépidoptères. Je ne veux d'ailleurs, en aucune façon, préjuger la question ; les *Parapoynx* peuvent aussi bien être des types rétrogrades que des types primitifs et il serait à désirer qu'on entreprît de nouvelles recherches pour arriver à trancher avec certitude la question qui nous occupe.

BOMBYCES. — Jusque dans ces derniers temps, on pensait que les chenilles aquatiques ne se rencontraient que parmi les microlépidoptères ; mais en 1873 M. Bar fit une communication à la Société entomologique de France sur un *Bombyx* dont la chenille est aqua-

(1) De Geer. *Mémoires*, t. I, p. g. 517.

(2) Léon Dufour. *Ann. Soc. ent. de France*. 1849. LXXI.

tique (1). C'est un Lépidoptère voisin de notre *Bombyx quercûs*. Bar l'appelle *Palustra Laboulbeni*. La chenille se trouve dans les eaux croupissantes des canaux de navigation des habitations sucrières de la Guyane, elle vit surtout sur le *Mayaca fluviatilis* d'Aublet. Lorsqu'elle vient à la surface de l'eau, ce qui n'est jamais pour longtemps, on la voit nager assez rapidement en se tordant à la façon des Annélides ; mais ce mouvement a quelque chose de raide et de convulsif, ce qui résulte de la forme peu avantageuse de la chenille pour un tel genre de locomotion. M. Laboulbène qui a étudié (2) anatomiquement un exemplaire de cette chenille conservé dans l'alcool, a constaté la présence des neuf paires ordinaires de stigmates ; ces stigmates sont cachés sur chaque segment entre les troisième et quatrième mamelons destinés à porter les poils dont est couverte la chenille et peuvent donc être facilement fermés par elle. M. Laboulbène n'a pu voir les troncs trachéens se rendant aux stigmates ; mais ce qui permet de supposer que cette chenille respire, comme toute autre, au moyen d'un système trachéen ouvert, c'est que, dans l'eau, les poils nombreux qui couvrent la chenille s'appliquent contre le corps et conservent entre eux des plaques d'air qui donnent à l'animal un aspect diamantin.

SPHINGES. — Enfin, tout récemment, M. Hermann August Hagen de Cambridge a publié dans un journal américain, déjà connu des lecteurs du *Bulletin*, le *Psyche* (3), une lettre émanant du baron Von Reizenstein. Cet entomologiste rapporte qu'il a trouvé,

(1) Ann. Soc. ent. de France 1873, 3^e trimestre. (Séance du 8 janvier 1873). Communication de Bar.

(2) *Loc. cit.* Observations sur le genre *Palustra*, par le Docteur Alex. Laboulbène.

(3) *Psyche*, organ of the Cambridge entomological club (Massachusetts). Sept. 1880, p. 113. On an aquatic sphinx larva by Hermann August Hagen.

dans les canaux d'irrigation des faubourgs de la Nouvelle Orléans (Louisiane), une chenille aquatique de *Sphinx*. Sa taille dépasse de beaucoup celle de tous les *Sphinx* connus, même celle du *Sphinx chionanthi*. Elle se nourrit de feuilles de nénuphar et ne tient ordinairement hors de l'eau que les trois premiers segments du corps ; tous les autres sont submergés. Lorsqu'elle veut se transporter d'une feuille sur une autre, elle nage avec la plus grande facilité. Cette larve appartient au genre *Philampelus* L. et constitue une nouvelle espèce. L'auteur ne nous indique pas le mode de respiration de cette chenille, mais il est à présumer, étant donnée l'habitude de la larve de toujours tenir hors de l'eau les trois premiers segments du corps, qu'elle possède un système trachéen ouvert.

Ainsi la vie aquatique, qui semble au premier abord si incompatible avec l'organisation des chenilles, se retrouve dans trois groupes de Lépidoptères : les Micro-lépidoptères, les Bombyces et les Sphinges. Dans ce nombre, le genre *Parapoynx* nous présente seul des branchies trachéennes nettement constatées.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE.

LEÇONS SUR L'ORTHOPÉDIE (1),

Par le Dr PAQUET,

Assesseur au Doyen, Professeur de médecine opératoire.

DES DÉVIATIONS DE LA TÊTE SUR LE TRONC.

Les articulations de la tête avec l'atlas et l'axis et celles des différentes pièces de la colonne cervicale permettent, dans leur ensemble, des mouvements dans tous les sens ; il en résulte que les inclinaisons vicieuses de la tête et du cou sur le tronc peuvent aussi, sous l'influence de causes

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord*, 1880, pag. 97, 201 et 424.

diverses , se produire dans tous les sens ; à ces inclinaisons se joignent fréquemment la rotation de la tête et la torsion des vertèbres cervicales.

L'inclinaison en avant peut être causée par des cicatrices suites de plaies ou de brûlures, par des rétractures des muscles antérieurs du cou , ou au contraire par la faiblesse et la paralysie des muscles extenseurs ; l'intégrité de ces derniers est d'autant plus importante que la partie de la tête qui se trouve en avant de son articulation avec la colonne est beaucoup plus pesante que celle qui se trouve en arrière , et que ces muscles ont pour fonction de maintenir l'équilibre. Indépendamment de ces causes , il faut encore citer la myopie , comme l'une des plus fréquentes de l'inclinaison de la tête en avant ; il résulte de l'attitude des myopes des positions vicieuses qui, dégénérant en habitudes , déforment les vertèbres cervicales au point parfois de produire une convexité postérieure à la place de la concavité normale. Si l'on s'aperçoit de bonne heure de la tendance à la difformité , on peut la corriger par des exercices gymnastiques appropriés, les massages des muscles de la nuque , l'électrisation localisée et la suppression de la mauvaise attitude , en faisant travailler l'enfant sur un pupitre droit ; si ces moyens demeurent insuffisants , il faut leur ajouter l'emploi d'appareils de soutien , dans le cas de parésie des muscles de la nuque , ou des appareils d'extension si la cause de la déviation se trouve à la partie antérieure : on combinera avantageusement ces appareils avec les tractions élastiques. J'emploie habituellement , comme appareil mixte d'extension et de soutien , un collier de gutta-percha qui comprend les deux tiers de la circonférence du cou : dès l'année 1855 , cet appareil a été préconisé par mon père , et faisait partie de son système général de l'emploi de la gutta-percha en chirurgie. Pour le confectionner, on prépare par les moyens ordinaires une plaque suffisamment large pour comprendre la partie antérieure et les parties latérales du cou ; en haut , la plaque se recourbe et se moule

sur le bord inférieur de la mâchoire, en bas, elle se moule sur la partie supérieure du thorax et des épaules. On comprendra aisément que si l'on pratique l'extension forcée de la tête pendant le moulage, l'appareil, une fois durci, deviendra tout à la fois un agent de soutien et d'extension; l'appareil sera porté jour et nuit, et ne sera quitté qu'au moment des repas; lorsqu'après un certain temps le redressement laissera encore à désirer, on reconfectionnera un nouvel appareil en pratiquant, pendant le moulage, une extension plus considérable, et ainsi de suite jusqu'à redressement complet. Pour éviter le contact direct de la gutta-percha avec la peau, il suffira de doubler l'appareil avec une peau de chamois, laquelle, légèrement mouillée, se laisse parfaitement modeler sur l'appareil.

Le renversement de la tête en arrière est beaucoup plus rare; il est, d'ordinaire, produit par certaines lésions des vertèbres ou de leurs articulations, et nous renvoyons son étude à la partie du cours qui traite de ces affections.

L'inclinaison latérale de la tête sans torsion est rare; elle peut être produite par des cicatrices vicieuses, ou par un déplacement opéré par le développement d'une tumeur du cou. Au contraire, il est extrêmement fréquent d'avoir à traiter des *inclinaisons latérales avec torsion*; on leur donne le nom générique de *torticolis*. Donc, qui dit torticolis, dit inclinaison de la tête sur les parties latérales du cou, avec torsion accompagnant la rotation de la tête sur la colonne vertébrale.

La cause du torticolis peut être dans une cicatrice vicieuse, une arthrite vertébrale, le développement d'une tumeur latérale du cou, ou dans une contracture des muscles rotateurs, primitive ou consécutive à la parésie ou la paralysie des antagonistes; les muscles les plus habituellement malades sont le sterno-mastoïdien, le trapèze, l'angulaire de l'omoplate; les scalènes, le

peaucier et le splénus sont plus rarement atteints. Souvent l'affection musculaire se combine avec l'une des causes précitées, mais elle ne constitue alors qu'un épiphénomène; on voit encore de même le torticolis être engendré par la myosite, les gommes syphilitiques du muscle sterno-mastoïdien, etc.

Les attitudes vicieuses, le rhumatisme musculaire, sont les causes les plus habituelles du torticolis; on l'a vu parfois se montrer dans le bas âge après des convulsions, ce qui, croyons-nous, a fait exagérer la proportion des cas de *torticolis congénitaux*; plus tard, l'hystérie, la névralgie faciale, la névralgie cervicale postérieure peuvent, en déterminant des attitudes vicieuses, être la cause prochaine d'un torticolis.

Que la cause efficiente du torticolis soit la paralysie ou la contracture, il y a défaut d'équilibre entre les forces qui maintiennent la rectitude de la tête, et, bien que l'origine de la déviation puisse se montrer différente, la difformité se traduit par les mêmes signes, le résultat apparent est le même; toutefois la thérapeutique diffère, ainsi que nous le verrons plus loin.

Les lésions du torticolis idiopathique se montrent principalement dans les muscles; ceux qui sont en état de rétracture sont atrophiés et présentent ce qu'on appelait autrefois la *régression fibreuse*, expression défectueuse, car on ne constate qu'une atrophie graisseuse des fibrilles, avec raccourcissement du tube de sarcolème; parfois cependant on a noté une légère hypergénèse des fibres lamineuses. Les ligaments sont rétractés du côté de la déviation, et ils opposent souvent une grande résistance au redressement, même après la ténotomie; les os ne sont guère déformés, même dans le torticolis congénital, et Bouvier cite l'autopsie d'une fille, âgée de vingt-deux ans, atteinte de torticolis congénital, chez laquelle on trouva seulement un léger amincissement de l'axis du côté de la difformité.

Le sens de la déviation est indiqué par les muscles raccourcis; comme d'ordinaire le muscle sterno-mastoï-

dien est atteint, on constate une inclinaison de la tête sur l'épaule du côté malade, la face tournée du côté sain, le menton se porte et se lève du même côté; le muscle contracturé est en saillie: toutefois, le relief que forme son bord antérieur tend à s'effacer avec le temps par suite de l'atrophie du muscle.

A la longue, la colonne cervicale se trouve *tordue* et des courbures de compensation apparaissent dans les différentes régions du rachis; la partie supérieure de la région cervicale est entraînée avec la tête, la partie inférieure de cette région et les deux tiers supérieurs de la colonne dorsale forment une courbure en sens inverse: enfin, la partie inférieure de la région dorsale et les vertèbres lombaires présentent une incurvation dans le même sens que celle de la partie supérieure de la région cervicale. Dans le torticolis congénital, la moitié de la face qui regarde la déviation de la tête est amoindrie, atrophiée, les deux yeux ne sont plus sur le même plan, ni les commissures de la bouche; cet ensemble donne à la physionomie un caractère tout particulier.

Le diagnostic est important à préciser, car c'est sur lui que se base l'indication thérapeutique; il n'est pas toujours facile à établir à une époque avancée de la maladie, et j'ai eu l'occasion de voir et de traiter un torticolis musculaire pris, par un orthopédiste distingué, pour un torticolis articulaire, et l'observation publiée par lui sous cette rubrique. Le torticolis *articulaire* se reconnaît à la douleur vive au niveau de l'articulation malade, douleur exaspérée par la pression et les mouvements communiqués: la tête est d'ordinaire inclinée du côté sain, le plus souvent sans rotation, à moins qu'il n'y ait une contraction réflexe du sterno-mastoïdien; les symptômes du début peuvent encore fournir des indications utiles.

S'il s'agit d'un torticolis *musculaire*, il faut reconnaître quel est le muscle atteint, sterno-mastoïdien, grand complexus, splénus, scalènes, angulaire, trapèze; cela sera facile en se reportant aux données sur l'action physiologique de ces muscles, lorsqu'un seul d'entre eux est pris;

le diagnostic devient au contraire très difficile, lorsque l'affection musculaire porte simultanément sur plusieurs muscles.

Enfin, il faudra s'attacher à préciser si la cause du torticolis est une contracture, ou une paralysie; dans les cas récents, la chose sera facile; si la contracture a produit le torticolis, le muscle est saillant, et s'oppose à ce que la tête soit replacée dans sa position normale; dans le cas de paralysie, ces phénomènes ne sont pas primitifs, mais il faut bien se rappeler qu'ils se produisent avec le temps par raccourcissement du muscle du côté sain, sollicités par les contractions énergiques et répétées de ce muscle.

Le traitement du torticolis ne saurait être différé; ce que nous avons dit précédemment fait concevoir la nécessité de remédier le plus tôt possible à la déviation de la tête et à la torsion, et d'empêcher le muscle rétracté de se raccourcir de plus en plus, au point de produire les déformations de la colonne vertébrale et de la face.

Je ne parlerai pas ici du torticolis *symptomatique*, dont l'étude n'appartient pas au sujet qui nous occupe actuellement; le torticolis *idiopathique*, en voie d'évolution, doit être traité par la faradisation et le massage du muscle atteint: aucun autre traitement ne produit un soulagement plus prompt et une guérison plus rapide; on emploiera les courants faibles et le massage par percussion et pincements, combiné avec les mouvements progressifs de rotation: quelques séances de dix minutes suffisent à vaincre le torticolis récent. Dans les torticolis plus anciens le traitement sera le même, mais les séances devront être plus nombreuses; il faut y joindre les tractions sur la tête, en sens inverse de la déviation.

Dans le cas de torticolis d'origine paralytique, voici la conduite que je conseille de tenir: tractions en sens inverse de la déviation, pour allonger le muscle opposé qui s'est raccourci par prédominance d'action et le défaut d'équilibre; faradisation du même muscle avec des courants faibles, ou électrisation par les courants continus

pour remédier à l'atrophie graisseuse qui survient à la longue dans le muscle contracturé, et faradisation à courants forts du muscle paralysé; douches, massage, gymnastique suédoise ou d'attitudes.

Mais il est des cas rebelles à l'emploi de ces moyens; il faut recourir alors à la section du muscle raccourci et aux appareils. La section du muscle sterno-mastoïdien est une opération de date très ancienne; on l'attribue au hollandais Roonhuysen, qui la pratiqua en 1670; Dupuytren fit la première section sous-cutanée en 1822, et réalisa ainsi un progrès important en supprimant la cicatrice, et en sollicitant la formation d'un tissu fibreux entre les deux bouts du tendon sectionné, lequel tissu n'a que peu de tendance à la rétraction. L'opération ne présente pas de difficultés sérieuses; le muscle contracturé est fortement saillant et s'écarte notablement de la carotide primitive et de la jugulaire interne; il est donc facile de glisser derrière lui un instrument, sans que celui-ci blesse les gros vaisseaux du cou; on peut encore augmenter la saillie du muscle en prenant la précaution d'exagérer l'inclinaison et la rotation de la tête. La section portera en général sur les deux faisceaux du muscle, à 15 ou 20 millimètres au-dessus des insertions sternale et claviculaire. On peut, à volonté, employer les procédés sus et sous-tendineux; J. Guérin préconise le premier, Dieffenbach, Bouvier, Sédillot préfèrent le second; c'est à ce dernier qu'on a recours lorsqu'on n'est pas très exercé au manuel opératoire, car il permet d'éviter plus sûrement la carotide primitive et la jugulaire interne; je dois dire cependant que la section du faisceau claviculaire met mieux en garde contre la blessure des veines jugulaires externe et antérieure, par le procédé sus-tendineux.

Outre le bruit caractéristique de claquement, la sensation de résistance vaincue démontre que la section du tendon est complète. Immédiatement après, on fait exécuter à la tête des mouvements brusques dans différents sens, pour rompre les brides fibreuses dont la

persistance pourrait exercer une influence fâcheuse sur le résultat définitif, puis on applique un appareil. Je recommande un appareil moulé prenant ses points d'appui sur la mâchoire inférieure et sur les saillies osseuses des régions claviculaire et de l'épaule ; on peut le fabriquer en carton, en cuir moulé, en tissu plâtré, dextriné, amidonné, silicaté, mais le plus commode d'exécution et le plus rapide à durcir est l'appareil moulé en gutta-percha, dont j'ai parlé plus haut à propos du traitement des inclinaisons de la tête en avant.

Les différents bandages tels que le huit de chiffre de Winslow, le triangle de Mayor ne donnent que des résultats bien incomplets ; les colliers métalliques articulés peuvent servir à l'extension de la tête, mais ils n'agissent qu'imparfaitement sur la rotation, tandis que les colliers moulés et facilement modifiables, pouvant se fabriquer extemporanément dans la situation que la main du chirurgien imprime à la tête, remplissent complètement le double but que l'on se propose.

Dans des cas très difficiles, on a quelquefois eu recours à des appareils plus compliqués désignés sous le nom de *minerves*. Mais pour rendre des services réels, les minerves doivent être fabriquées avec un soin tout particulier, et adaptées à chaque cas spécial ; or, ces conditions ne peuvent être remplies que bien rarement, ce qui explique la défaveur dans laquelle sont tombés ces appareils orthopédiques. Les *minerves* se composent de trois parties : l'une, *dorso-lombaire*, qui forme la base de l'appareil ; une seconde, dite *cervicale*, qui suit les contours de la nuque, formant une tige rigide et incurvée, ou une tige à brisures destinées à l'extension et à la rotation de la colonne cervicale ; la troisième partie, dite *céphalique*, est la plus importante : modifiée de bien des manières, tantôt elle revêt la forme d'un demi-casque postérieur, tantôt celle d'un capuchon formé de deux pièces latérales réunies en arrière au niveau de l'occiput, et en avant au niveau du front.

Je propose de remplacer les minerves par l'appareil

suivant, très facile à construire : on façonne une sorte de diadème en tissu plâtré, ou en gutta-percha ; un anneau analogue, un peu plus large, entoure le thorax au-dessous des épaules ; des agrafes sont fixées à ces cercles, qu'elles servent à relier avec des lanières de caoutchouc dont on peut faire varier le degré de tension et les points d'application, de manière à produire à volonté l'extension, l'inclinaison latérale et même la rotation ; peu à peu la tête se redresse sous l'influence de ces tractions élastiques.

Quel que soit l'appareil que l'on emploie, il faut, au moins au début du traitement, qu'il soit porté jour et nuit, et l'on doit compter bien plus sur la continuité que sur l'intensité de la force de traction.

(A suivre).

VARIÉTÉS.

L'INSTRUCTION PUBLIQUE EN BELGIQUE.

Appelé récemment par quelques amis du progrès à donner aux cercles scientifiques et littéraires de la Belgique, une série de conférences sur les dernières conquêtes de l'astronomie, j'ai rapporté de ce voyage certaines impressions qui peuvent intéresser ceux qui aiment à observer la marche des idées modernes. Relativement à la France et comme étendue géographique, la Belgique n'est sans doute qu'une province ; mais autrefois aussi la Grèce n'était qu'une province devant l'empire d'Alexandre, et c'est pourtant sa lumière qui éclaira le monde pendant les grands siècles d'Homère et d'Hésiode, de Périclès et de Démosthène. Sans doute Bruxelles n'est pas Athènes ; mais on aurait tort de juger de la valeur intellectuelle d'un peuple par la surface qu'il occupe sur notre planète.

En arrivant à l'Observatoire de Bruxelles, j'ai d'abord

été agréablement surpris de l'harmonie et de la cordialité qui règnent en ce sanctuaire d'Uranie. Sans doute, les savants, les astronomes surtout, devraient, par leur caractère même, planer toujours au-dessus des petites humanités et ne point être accessibles à ces sentiments mesquins de rivalité et de jalousie qui tourmentent surtout, dit-on, le sommeil des musiciens et des danseurs.

Malheureusement, il n'en est rien, et, comme chacun sait, notre célèbre Observatoire national vit, depuis plusieurs générations, dans une atmosphère si chargée de ces germes invisibles, qu'il suffit d'y respirer quelques mois pour subir la contagion (le concierge lui-même en est attaqué). En ce moment même les travaux d'assainissement effectués par l'amiral Mouchez et la magnifique étendue de terrains vagues qu'il vient d'ajouter au vieux manoir pour en agrandir l'horizon, paraissent apporter un remède à ces idées étroites et délétères, mais il est à craindre que la statue de Le Verrier qui va s'élever là ne ramène avec elle la tradition des petits combats lilliputiens, qu'elle couvrira de sa grande ombre.

Le principal inconvénient de ce manque d'harmonie et d'entente entre les représentants d'une même science est de stériliser toute tentative de progrès. Ainsi, par exemple, l'année dernière, le directeur actuel de notre Observatoire a eu l'idée de réaliser un projet pour lequel les amis de l'astronomie en France me tourmentent moi-même depuis une dizaine d'années : la fondation d'un journal important, ou, pour mieux dire, d'une *Revue scientifique*, exposant périodiquement la marche progressive si rapide et si admirable de la science astronomique dans le monde entier. Nulle fondation n'eût été plus opportune et plus utile. Eh bien ! les astronomes français n'ont jamais pu parvenir à s'entendre pour la rédaction et l'administration de cette *Revue* ; le Ministre de l'Instruction publique, tiraillé à gauche et à droite par des avis contradictoires, refusa son concours, et la « *Revue astronomique de France* » fut renvoyée aux calendes grecques. Pendant ce temps-là, les astronomes belges, fidèles à leur devise :

« L'union fait la force », s'entendaient comme un seul homme et fondaient cette même *Revue* qui obtint, dès ses premières livraisons, le succès le plus unanime, et qui, dès maintenant, prenant la place que nous aurions dû prendre nous-mêmes, s'en va dans le monde entier répandre les connaissances exactes de l'astronomie moderne et disséminer à travers toutes les classes sociales le goût de l'étude de la nature. Bravo ! La science n'a pas de patrie... Mais ne trouvez-vous pas que c'est légèrement humiliant pour les successeurs de Laplace, de Lalande, de Legendre, de Biot et d'Arago ?

M. Houzeau, le directeur actuel de l'Observatoire de Bruxelles, peut être considéré comme le restaurateur de l'astronomie en Belgique, par l'impulsion féconde qu'il a imprimée aux travaux de l'Observatoire et à ses publications. C'est un esprit libéral, et son accession au chœur des planètes ne s'est pas opérée sans difficultés, le fauteuil ayant été occupé pendant plus de quarante ans par mon vénérable et regretté ami Quételet, qui était à la fois astronome, physicien, météorologiste et physiologiste.

On sait que, depuis longtemps, l'opinion publique est partagée par nos voisins en deux partis importants : les *catholiques*, conservateurs du passé, et les *libéraux*, pionniers du Progrès. Ils n'ont plus là nos petites coterie politiques de légitimistes, orléanistes, bonapartistes, opportunistes, communistes, radicaux, intransigeants, etc. ; Il n'y a là que les deux grands partis que nous venons de signaler et c'est, du reste, la représentation complète de l'état réel des esprits à notre époque ; il n'y a, en effet, plus d'autres combats à livrer que celui de la liberté de l'esprit contre l'autorité du passé, et nous y arrivons lentement ici même, à mesure que nos querelles politiques s'éteignent et s'épuisent.

Or, les catholiques ne voyaient pas d'un œil agréable l'arrivée de M. Houzeau à la direction d'un grand établissement scientifique ; et comme le président de la République belge — plus connu sous le nom de Léopold II — avait signé cette nomination, plusieurs de ses féaux et

fidèles sujets vinrent lui représenter les dangers de la magistrature scientifique du nouveau venu. « S'il est anti-clérical, répondit le roi, c'est affaire entre sa conscience et lui-même; s'il est républicain, c'est affaire entre lui et moi. » Et le savant auteur de l'*Uranométrie*, qui avait jadis quitté la Belgique (surtout à cause de ses opinions politiques un peu avancées), prit la direction des affaires astronomiques, qui s'en sont immédiatement fort bien trouvées.

Les travaux de ses collègues, MM. Niesten, Fievez, Lagrange, Estourgies, pour l'astronomie; MM. Van Rysselberghe, Hooreman, Vincent, Lancaster, pour la météorologie, sont déjà connus et appréciés de toute l'Europe savante. Il faut dire que le culte d'Uranie compte en Belgique des apôtres pleins d'ardeur. A Anvers, Adolphe de Boë a, depuis longtemps, illustré dans la science son nom déjà célèbre par les services politiques de son frère Hippolyte de Boë, en fondant le premier Observatoire particulier et en donnant le jour à des observations précises et exactes qui suffisent pour inscrire le nom d'un observateur dans les annales de l'astronomie.

A Gand, M. Neyt a obtenu, il y a quinze ans déjà, les premières photographies de la lune et de Jupiter, et M. Van Monckhoven a fait récemment d'excellentes observations sur le Soleil et l'analyse spectrale. A Schaerbeek, M. Montigny s'est rendu célèbre par de belles découvertes sur les causes de la scintillation des étoiles; à Louvain, M. Terby a fait de beaux dessins des planètes, et au château du Solhof, M. le baron Van Ertborn est devenu le collaborateur éclairé de son voisin A. de Boë. Voilà, certes, un petit pays qui marche vaillamment dans les chemins du ciel, et pourtant il faut avouer qu'il n'y est guère encouragé par sa propre atmosphère, si nuageuse et si pluvieuse.

Du reste, l'esprit humain est organisé de telle sorte que les obstacles excitent ses ardeurs au lieu de les calmer. Il suffit qu'une étoile soit cachée pour qu'il la

cherche et qu'elle s'éloigne, inaccessible, pour qu'il ambitionne sa conquête. L'âme la plus calme est comparable au ruisseau limpide qui coule tranquillement entre des rives fleuries; arrêtez son cours, et soudain il se courrouce en flots impétueux. La brumeuse Angleterre, masquée par un ciel toujours voilé, ne compte pas moins de quarante-deux observatoires; comparez-lui l'Espagne au ciel splendide; celle-ci n'en a pas un seul! — à part celui de Madrid, qui est aussi sage que cette jeune académie de province, dont Voltaire vantait la candeur: « Si sage, disait-il, qu'elle n'a jamais fait parler d'elle. »

Il y a longtemps que la Belgique donne l'exemple à la France pour l'instruction publique en général et en particulier pour son excellente organisation de l'instruction primaire, et, plus spécialement encore, pour l'éducation scientifique, littéraire et artistique des jeunes filles. Je n'oublierai jamais le tableau charmant qui se présenta à mes yeux lorsque, visitant à Anvers l'habitation d'un ami, j'arrivai à une salle d'études où sept jeunes filles (les enfants de la maison) étaient installées, chacune à son pupitre, l'aînée à la première place, et ses sœurs la suivant, assises à de petites tables de plus en plus basses, jusqu'à la dernière banquette, minuscule occupée par un bébé de deux ans, déjà assis là à l'heure de l'étude et sérieusement absorbé devant un cahier de papier sur lequel ses petites mains charbonnaient des lettres formidables.

La mère de ces sept jeunes filles, qui paraissait être leur sœur aînée, était là, donnant l'exemple: n'avions-nous pas sous les yeux le tableau vivant de cette délicieuse composition de Tony Johannot que tout le monde a admirée au frontispice d'une édition de *Werther*, de Goëthe, où l'on voit Charlotte entourée de ses petites sœurs, attendant d'elle, comme une couvée d'oiseaux, le goûter préparé par ses mains attentives?

L'éducation est là, tout intime, éclairée par le rayonnement de l'amour maternel. Les grandes œuvres de l'esprit humain sont les foyers autour desquels tout gravite. Plus d'heures perdues à apprendre des erreurs

que l'on doit ensuite oublier. Aucune fausse éducation prétendue religieuse. L'eau du baptême n'a même pas glissé sur ces âmes innocentes, et jamais, dans l'ombre noire du confessionnal, les questions indiscrètes d'un jeune prêtre altéré d'impressions profanes, ne viendront jeter le trouble dans ces intelligences franchement ouvertes à la vie réelle de l'humanité. Cherchez dans toute notre belle France une seconde famille comme celle-là, et présentez-là à l'Esprit de Voltaire : il la bénira dans sa clairvoyante mansuétude, comme il bénissait, octogénaire, la génération nouvelle à laquelle l'Europe devait bientôt être reconnaissante des progrès immortels réalisés par la Révolution française.

Soit dans l'instruction de famille, soit dans celle des établissements de l'État, soit dans les Sociétés si nombreuses créées en faveur de l'éducation positive des adultes des deux sexes, la même impression domine. A Verviers, par exemple, comment ne pas remarquer la *Société de Bien en Mieux*, qui, au sein d'une agglomération de plusieurs centaines de jeunes ouvrières, a pris la noble initiative de les instruire, de les éclairer et de les intéresser aux sujets les plus importants de l'histoire de l'humanité.

Le dévouement d'une femme de bien, M^{me} Gilsoul, accomplit là des merveilles. Dans cette population d'ouvrières, nous avons rencontré d'excellentes musiciennes, de véritables artistes, des jeunes filles plus instruites et mieux élevées que bien des pensionnaires du « Sacré-Cœur. » Là aussi, à Verviers, nous devons signaler aux amis du Progrès, par l'instruction positive, l'œuvre capitale de M. Ernest Gilon, qui, par sa bibliothèque démocratique à 60 centimes le volume, a déjà plus fait à lui seul que plusieurs ministres pour le développement de l'instruction populaire.

La ville de Verviers, je dois pourtant l'avouer, m'a laissé un regret à mon dernier passage : c'est d'avoir envahi, en foule trop compacte, l'immense salle du Cirque, à la fois trop immense et trop étouffée, et d'avoir à peu

près interdit à l'ami passionné des étoiles d'exposer, comme il l'a fait les jours suivants, devant un public moins houleux, à Bruxelles, à Mons et à Bruges, les panoramas si splendides du ciel ouvert devant nous par les admirables conquêtes de l'astronomie moderne.

Les *cercles* eux-mêmes, fondés, comme chacun sait, pour des attractions moins idéales que celles de la science, donnent un bel exemple aux cercles français, car il ne semble pas que ceux-ci aient jamais organisé régulièrement dans leur sein des conférences scientifiques et littéraires sur les principaux sujets du mouvement progressif des connaissances humaines. Or, le cercle artistique de Bruxelles, le cercle artistique d'Anvers, deux Sociétés rivales à Verviers, la Société des réunions populaires de Mons, le cercle des Arts et des Sciences de Bruges, etc., sont constamment à la recherche des questions importantes et des grands sujets d'actualité qui peuvent intéresser leurs sociétaires, et jamais une semaine entière ne s'écoule sans qu'un orateur compétent vienne traiter devant eux les problèmes à l'ordre du jour.

Ce sont les réfugiés français du coup d'État qui ont créé les conférences en Belgique, notamment nos amis Challemel-Lacour, Madier-Montjau et Emile Deschanel. Et pourtant, depuis trente années de succès chez nos voisins, rien d'analogue n'existe encore ici, et nous n'avons même pas une véritable salle de conférences à Paris !

Il serait long de signaler toutes ces nobles institutions dévouées à la cause du Progrès ; mais nous ne pouvons nous empêcher de citer, parmi les pionniers les plus actifs de l'instruction publique, MM. Houzeau et de Kerckhove, à Mons ; Gravrand, à Bruges ; Rigelé, de Harven, à Anvers ; Buls, à Bruxelles ; Laurent, à Gand et leurs émules dans les lettres et dans les arts.

Un mot encore. La portée philosophique de l'exposition populaire que j'ai présentée des grandeurs célestes, a été unanimement comprise, et je dois remercier la presse belge de son appréciation à la fois si exacte et si sympa-

thique. On a cependant remarqué deux petits pamphlétaires Bruxellois qui, dans leur compte-rendu, ont singulièrement travesti ma conférence du cercle artistique ; mais peut-être n'entendent-ils pas complètement le français.

Ainsi, un voyage scientifique et apostolique (l'aspotolat du Progrès moderne) de quelques jours, peut nous instruire et nous éclairer, même en cette période si féconde en réformes ; les comparaisons sont toujours utiles pour obtenir un jugement plus judicieux ; et lors même que nous habitons dans les régions lumineuses du Midi, l'étoile du Nord peut diriger les palpitations de notre boussole et fixer l'attention de nos esprits en marche vers la terre promise.

Camille FLAMMARION.

MUSÉE DES ANTIQUES.

Discours d'inauguration.

Jeudi 10 mars, à quatre heures, la Commission du Musée des Antiques s'est réunie à la Mairie. M. Gosselet, vice-président, a exposé de la manière suivante ses idées sur l'organisation du musée :

« Comme vous l'avez appris dans notre séance générale, l'administration municipale vient de diviser son musée d'archéologie et de numismatique en quatre sections confiées à des commissions différentes. Nous sommes chargés du Musée des Antiques.

» Ce Musée des Antiques paraît, au premier abord, un ensemble hétérogène, où l'on verra côte à côte le commencement du moyen-âge, les civilisations anciennes et les premiers rudiments de l'industrie humaine à l'époque de la pierre. Il y a une vingtaine d'années, les antiquaires eussent protesté contre un tel mélange ; maintenant, au contraire, tous sont disposés à l'accepter. C'est que l'archéologie a changé de but et de méthode. Alors, on recherchait en général les restes des temps anciens pour

eux-mêmes, pour leur richesse, leur caractère artistique, leur forme étrange. Ils étaient des objets de curiosité. Quant à leur âge et à leur signification, on le demandait à l'histoire écrite, à la tradition ou même à l'imagination. Toute tombe antique était romaine; tout retranchement était un camp de César; tout instrument en pierre, un monument celtique. L'archéologie n'était alors, d'une manière générale, que le satellite de l'histoire.

» Cet état de choses dura jusqu'à ce que les Boucher de Perthes, les Lartet, les Prestwich, les Morlot vinssent révéler au monde étonné que la vie de l'humanité comprenait une longue période sur laquelle l'histoire est complètement muette. Alors naquit l'archéologie préhistorique, science nouvelle qui enflamma l'imagination des esprits entreprenants et qui suscita les défiances légitimes de savants plus circonspects, toujours prêts à demander des preuves là où d'autres se contentent de probabilités.

» Une science, qui faisait remonter l'âge de l'humanité à une époque indéterminée, rompait trop complètement les traditions généralement admises pour ne pas rencontrer une vive opposition.

» Lorsqu'en 1864, à la Faculté des Sciences de Poitiers, j'inscrivis dans mon programme deux leçons sur l'antiquité de l'homme, je reçus de l'autorité universitaire un avertissement, que le recteur, homme d'esprit s'il en fut, eut soin de me faire parvenir, lorsque mon cours était terminé.

» L'année suivante, à Lille, instruit par l'expérience, je recommençai, au programme près. En 1865, je fis trois leçons sur l'antiquité de l'homme; en 1866, j'en fis six. En 1872, je consacrai à l'humanité préhistorique un cours entier, que je résumai de nouveau en 1875.

» En rappelant ces faits, je veux montrer que l'Université, quoiqu'on en ait dit, n'a jamais mérité d'être comparée à « une de ces statues que l'art égyptien a représentées bien assises et habillées de telle façon qu'il leur est impossible de se lever et de marcher. »

» D'autre part, je désire m'excuser d'avoir, malgré

mon ignorance en archéologie, accepté la vice-présidence d'une commission dont presque tous les membres sont archéologues. En propageant les découvertes des fondateurs de la science, j'avais été un porte voix : maintenant j'accepte d'être un porte-drapeau, et ce drapeau sera celui de l'archéologie scientifique.

» Les premiers savants qui s'occupèrent de l'archéologie préhistorique furent des géologues ; ils apportaient à la nouvelle science leurs principes et leurs méthodes. Ils firent de l'examen de la stratification la base de toutes les recherches, apprenant à séparer avec soin chaque couche de débris, qui devait être de plus en plus ancienne à mesure qu'elle était plus profonde. C'est la méthode à laquelle nous devons les brillantes découvertes de M. Schliemann en Troade.

» Dans des recherches plus modestes, mais non moins intéressantes pour nous, nous voyons la même méthode employée par M. Rigaux dans ses fouilles de Bouvines et d'Houplin, où il a trouvé superposés les débris du moyen-âge, de la civilisation gallo-romaine et de la Gaule indépendante ; par M. Debray, dans la Flandre, où il reconnaissait la trace d'une invasion de la mer à une époque récente de notre histoire ; par M. Ladrière, qui vient de généraliser certaines observations de M. Rigaux et de montrer les changements survenus dans le régime de nos cours d'eau depuis l'ère chrétienne.

» Par ces exemples, vous voyez, Messieurs, que si l'archéologie a changé de méthode, elle a aussi modifié son but. Libre à l'homme de goût d'admirer les fibules mérovingiennes, au curieux de s'extasier devant l'ancienneté et la rareté d'une potiche, le véritable archéologue demande plus et moins. Pour lui, un tesson peut être aussi précieux qu'une amphore, et une monnaie de Tétricus recueillie au fond d'une couche de tourbe sera plus intéressante qu'un Philippe d'or trouvé dans la poussière de quelque collection.

» L'archéologie antique est surtout destinée à suppléer au silence de l'histoire et voilà pourquoi on l'étend jus-

qu'au XI^e siècle, jusqu'à l'époque où le développement des grandes abbayes multiplie les documents écrits et en assure la conservation. Un musée d'archéologie antique doit être comme un livre d'histoire; chaque objet sera étiqueté, expliqué, rangé à l'époque qui lui convient. Le visiteur doit sortir de nos salles avec des notions nouvelles sur les habitudes et le genre de vie des anciens; je dirai plus, avec des idées essentiellement morales et civilisatrices.

» Si nous lui présentons, comme les autres musées, des objets de luxe, c'est que le luxe a existé de tout temps et qu'il est aussi nécessaire au développement de la société que les prix à l'amélioration du cheval de course; mais à côté de quelques traces de richesse, ce que nous étalerons surtout, ce seront les objets qui ont servi à la vie quotidienne, ce sera le mobilier du citoyen.

» Lorsqu'un ouvrier de votre grande cité industrielle en voyant ces instruments informes de silex que chacun se fabriquait à lui-même et qui exigeaient peut-être, pour leur façon, plus de travail qu'ils n'en produisaient, les comparera aux machines merveilleuses, où le travail intellectuel se substitue de plus en plus à la force musculaire; quand il pensera ce que pouvait être la condition misérable de ces peuples, nos ancêtres, condition à peine comparable à celle des plus sauvages tribus de l'Océanie; alors il comprendra ce qu'il doit à l'organisation de la société et à une certaine inégalité apparente, qui laisse aux uns le temps de penser, de prévoir, d'inventer, de perfectionner, pendant que d'autres entretiennent la vie corporelle de la société et appliquent à la matière le résultat des investigations des premiers.

» Ce sera l'honneur de la municipalité actuelle d'avoir su apprécier l'importance d'un tel musée. Le choix judicieux des membres de la commission est une preuve de l'importance qu'elle y attache; c'est aussi un sûr garant qu'elle nous fournira les ressources nécessaires pour mener notre œuvre à bonne fin.

DEUX MATHÉMATICIENS VALENCIENNOIS.

M. A. Marre a publié récemment dans le *Bulletino* de M. le prince Boncompagni, un travail intitulé : *Deux Mathématiciens de l'Oratoire*.

Ce travail offre un intérêt réel pour l'Histoire des Sciences mathématiques en France, à la fin du XVII^e siècle, et aussi pour l'Histoire de notre région. Il nous fait connaître un savant mathématicien, le P. Claude Jaquemet, de Valenciennes, professeur à Vienne en Dauphiné, ignoré de tous les biographes, bien qu'il fut en haute estime auprès du marquis de l'Hôpital et passât, comme le dit le P. Adry, historien de l'ordre de l'Oratoire, pour l'un des premiers mathématiciens du royaume.

M. Aristide Marre a retrouvé dans les manuscrits de l'ancien fonds de l'Oratoire, aujourd'hui cotés sous les Nos 24,235, 24,236 et 25,308 du fonds français de la Bibliothèque nationale, des copies d'une importante correspondance du P. Jaquemet, et notamment une lettre autographe, complètement inconnue jusqu'à ce jour, datée de Vienne, et adressée au P. Bizance (1).

Avant Jaquemet, Valenciennes avait déjà produit un mathématicien distingué, Jean Bayart (né le 3 mars 1580), dont les nombreux manuscrits, relatifs surtout à l'astronomie, sont déposés à la bibliothèque de sa ville natale et attendent encore l'examen des hommes compétents.

La liste de ces ouvrages a d'ailleurs été donnée par Hécart (*Biographie valenciennoise*, p. 77 - 79). Le plus curieux porte le titre suivant :

Pratiques et usages des Règles astronomiques, où est contenue la supputation et calcul des mouvements célestes et des sept planètes, par la seule règle d'arithmétique vulgairement pratiquée, sans se servir d'aucunes tables astronomiques, si ce n'est des æquations, pour arrêter le vray lieu de la Planète, avec une brief instruction pour obtenir

(1) Voyez *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 6 septembre 1880, p. 478.

l'origine des temps , servant grandement à la chronologie . Car , par ce moyen , le nombre des ans est examiné , puis les ans de la Chronique et des Histoires sont redressez et arrêtez , finalement confirmée par le mouvement des autres planètes . 1645.

Manuscrit d'une fort belle écriture , in-4°, rempli de figures dessinées à la plume , lesquelles , dit Hécart , ne sont pas sans agrément.

A. G.

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

AVRIL.

	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	8°. 14	9°.19
" " des maxima... 12°. 53		
" " des minima... 3°. 76		
" extrême maxima, le 17. 20°. 30		
" " minima, les 3 et 4. — 1°. 50		
Baromètre, hauteur moyenne à 0°	758 ^{mm} .464	760 ^{mm} .333
" " extrême maxima , le 29. 766 ^{mm} .010		
" " minima, le 2.. 752 ^{mm} .470		
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq. 5 ^{mm} .81		6 ^{mm} .35
Humidité relative moyenne %..... 66.6		69.74
Épaisseur de la couche de pluie..... 38 ^{mm} .88		42 ^{mm} .73
" " d'eau évaporée... 90 ^{mm} .21		90 ^{mm} .69

La température atmosphérique moyenne du mois d'avril 1881 fut de 1°.05 inférieure à celle d'avril année moyenne : c'est la conséquence de la prédominance des vents du N.O. froids et violents. Du 1^{er} au 12, la température resta basse , il y eut trois jours de gelée : du 12 au 18. elle s'éleva pour redescendre encore de cette date au 29. La moyenne de la première quinzaine fut 8°.27. celle de la seconde 8°.01 seulement. La différence entre les extrêmes fut de 21°.8. Les nuits furent toujours froides par suite de la sérénité du ciel et de l'énorme rayonnement de chaleur. Les quatre gelées qu'on observa furent

très faibles. Il n'y eut que deux gelées blanches et quinze rosées.

Malgré la disposition barométrique moyenne, l'épaisseur de la couche d'eau pluviale tombée en 17 jours ne fut que de $38^{\text{mm}}.88$ inférieure à $3^{\text{mm}}.85$ de celle observée ordinairement en avril. Si de cette quantité on retranche les $14^{\text{mm}}.81$ tombés pendant l'orage du 15, il ne reste que $24^{\text{mm}}.07$, soit $1^{\text{mm}}.5$ par jour, ce qui est bien peu de chose.

Pendant la première moitié du mois, la hauteur moyenne de la colonne barométrique fut de $757^{\text{mm}}.552$ correspondant à une couche de pluie de $23^{\text{mm}}.33$: pendant la seconde : baromètre $759^{\text{mm}}.376$, pluie $15^{\text{mm}}.55$.

Les $38^{\text{mm}}.88$ d'eau météorique comprennent $0^{\text{mm}}.30$ d'eau de neige et $1^{\text{mm}}.04$ d'eau de grêle.

Le 21, après une nuit de gelée, le matin, la terre était couverte de neige : la quantité était cependant bien faible, car, après la fonte, on n'obtint que $0^{\text{mm}}.1$ d'eau.

Pendant tout le mois, l'air fut excessivement élastique, état qui donna lieu à la grêle des 15, 20, 21, 22 et 26 ; à la neige des 20, 21, 22, 26 ; à la tempête N.E. du 3 et à l'orage du 15. Cette tension électrique est assez ordinaire en avril et les nuages, constitués par de grands cumulus généralement bas, ont une forme et une couleur tout-à-fait particulières. L'air, par cette constitution, exerce sur l'appareil respiratoire une action excessivement irritante, ce qui détermine une époque critique pour la phthisie pulmonaire ou laryngée.

La faible quantité d'eau pluviale constitua, avec les courants N.E. à rendre l'air assez sec puisqu'il ne renferma que les $0^{\circ}.66$ de l'humidité qui l'eût saturé à la température moyenne de $8^{\circ}.14$; et, grâce à cette sécheresse relative, l'épaisseur de la couche d'eau évaporée fut égale à celle qu'on observe en avril année moyenne sous l'influence d'une température de $9^{\circ}.19$.

On observa pendant le mois 5 halos solaires et 1 halo lunaire. 1 jour le ciel fut complètement serein durant 24 heures, 19 jours demi-couvert, 10 jours couvert.

La faible quantité de pluie, l'intensité et la sécheresse

des courants atmosphériques du N.E. contribuèrent à faire disparaître les inondations qui, au commencement du mois, couvraient encore de grandes surfaces de terre.

V. MEUREIN.

BIBLIOGRAPHIE.

ARCHIVES BOTANIKES DU NORD DE LA FRANCE.

Les *Archives Botaniques du Nord de la France*, publiées sous la direction de M. C.-Eg. BERTRAND, professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Lille, sont une œuvre d'initiative privée qui a pour but de créer un nouveau journal botanique disposant d'une publicité rapide et régulière.

Les *Archives Botaniques du Nord de la France* paraîtront par cahiers mensuels d'au moins deux feuilles d'impression. Elles publieront :

1° Des *Mémoires originaux* dans lesquels une très large place sera réservée à la Cryptogamie et à la Paléontologie végétale ;

2° Des *Analyses critiques des Mémoires importants* ;

3° Des *Traductions des Travaux botaniques étrangers* offrant quelque intérêt ;

4° Le *Cours de Botanique* de la Faculté des Sciences de Lille. Cette partie, paginée à part, et tirée sur feuilles séparées, formera un *Traité général de Botanique* à l'usage des Étudiants des Facultés. Chaque cahier des *Archives* contiendra une feuille du Cours de Botanique. Dans les *Notes* qui accompagneront chacune des leçons de ce Cours de Botanique, les Étudiants trouveront l'indication des exercices pratiques qu'il convient de faire en vue de la préparation de la partie pratique de leurs examens. Ils y trouveront aussi les principales questions qui peuvent leur être adressées sur le contenu de chaque

leçon, soit à leurs examens écrits, soit à leurs examens oraux.

Les figures nécessaires à l'intelligence des Mémoires originaux et du *Traité de Botanique*, seront intercalées dans le texte.

Chaque année, les *Archives Botaniques du Nord de la France* formeront un beau volume de plus de 400 pages, avec de nombreuses figures originales intercalées dans le texte.

Tous ceux qui ont lu dans ce *Bulletin* la savante *Théorie du Faisceau* (voir *Bulletin scientifique* 1880), voudront connaître les applications de cette théorie aux nombreux problèmes que soulève aujourd'hui l'étude de la morphologie végétale (1).

NOUVELLES.

UNE DISTINCTION MÉRITÉE. — M. le D^r ORTILLE, auteur de remarquables travaux sur l'urémie clinique et expérimentale, vient d'être nommé membre correspondant de la Société de Thérapeutique de France. Nos félicitations à notre savant concitoyen.

MUSÉE DE BRUXELLES. — Une note adressée par M. le Ministre de l'Intérieur à la Chambre des Représentants, nous apprend que les travaux d'extraction des ossements fossiles, découverts à Bernissart (Hainaut), sont terminés (2). Le musée royal est en possession de vingt *Iguanodon*, dont dix au moins sont complets; de cinq crocodiles d'espèces différentes; de cinq tortues; de plus de trois mille poissons et d'un grand nombre de végétaux

(1) L'abonnement aux *Archives Botaniques* est de 20 fr. par an : on s'abonne chez M. Octave DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.

(2) Voir *Bulletin scientifique*, tome XI, pag. 105.

fossiles qui constituent, pour l'État et pour la Science une collection inestimable.

M. NISSEN, de Liège, vient d'être chargé, par le Ministre de l'Intérieur, de l'exécution du portrait de M. le baron de SELYS-LONGCHAMPS. Cette œuvre nouvelle doit faire partie de la collection de portraits des présidents du Sénat, au palais de la Nation. La plupart de nos lecteurs savent que M. de Selys-Longchamps est un naturaliste distingué et connaissent ses nombreux travaux sur les insectes et les petits mammifères, etc.

UNE CARTE DE VALENCIENNES AU XVI^e SIÈCLE. — Dans les recherches qu'il a faites dans les bibliothèques de Bruxelles, M. C. Paillard a découvert, à la bibliothèque royale de Bourgogne, une carte de Valenciennes dressée en 1550 par un sieur Deventer. M. Paillard en a fait mention dans une de ses dernières publications : « *Notes et éclaircissements sur l'Histoire générale des Pays-Bas et sur l'Histoire de Valenciennes au XVI^e siècle.* »

Cette carte de Valenciennes qui est la plus ancienne connue est, paraît-il, tracée avec un soin parfait et d'un grand intérêt, soit au point de vue de la disposition des voies et monuments de la ville à cette époque, soit au point de vue de l'ancienne fortification militaire.

Nous apprenons avec plaisir que la municipalité de Valenciennes fait en ce moment des démarches pour se procurer une copie de cette carte.

ÉCOLE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS. — Le *Journal Officiel*, du 12 mars 1881, promulgue la loi qui crée, à Lille, une École nationale des Arts et Métiers. Cette École sera un utile complément de notre *Institut industriel*.

SUR LA

SÉPARATION DES AMMONIAQUES COMPOSÉES,

Par E. DUVILLIER,

Docteur ès - Sciences physiques,

Et A. BUISINE,

Préparateur de Chimie à la Faculté des Sciences de Lille.

Notre but en commençant cette étude, était d'arriver à séparer nettement les ammoniaques composées dérivant d'un même radical, ce qui est le cas le plus ordinaire, et les ammoniaques dérivant de radicaux différents, dont on trouve le mélange dans certains cas, entre autre dans le produit commercial connu sous le nom de tryméthylamine.

La question, malgré les beaux travaux d'Hofmann sur ce sujet, n'était pas complètement résolue; les principes de la méthode en étaient posés, mais celle-ci, fréquemment, était défectueuse et ne permettait pas une séparation complète. Il restait à faire disparaître certaines difficultés. Nous croyons avoir atteint ce but.

Mais, dans cette étude, nous avons souvent rencontré dans la préparation des bases de sérieuses difficultés, ce qui nous a conduit à élargir le cadre de nos recherches, en nous obligeant à revoir et à étudier leur préparation. Nous nous sommes efforcés de rendre aussi pratique que possible la préparation en grand de ces bases à l'état de pureté.

Dans cette première partie de ce travail nous donnerons le procédé général que nous proposons pour la préparation des bases ammoniées, les résultats de nos recherches sur la triméthylamine commerciale, et nos études sur la préparation et la séparation des méthylamines et des éthylamines.

I.

HISTORIQUE. — PROCÉDÉ GÉNÉRAL.

Dans les différents procédés suivis pour préparer les ammoniacs composés, on obtient rarement une seule base; en général, les trois ammoniacs composés, dérivant d'un même radical alcoolique, se forment en même temps en proportions variables; souvent même, il se forme aussi une certaine quantité de la base quaternaire. Ainsi, d'après Hofmann (1), l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniac fournit les trois éthylamines à peu près en parties égales; l'action du bromure d'éthyle sur l'ammoniac fournit principalement de la monoéthylamine, 1/5^e environ de diéthylamine et une trace seulement de triéthylamine; l'action des iodures sur l'ammoniac fournit de même trois bases, comme l'a montré Hofmann (2); et même, le procédé indiqué par M. Wurtz (3), pour préparer les bases primaires, qui consiste à traiter les éthers cyaniques et cyanuriques par la potasse, fournit une petite quantité de bases tertiaires. Heintz a montré, en effet, qu'en préparant l'éthylamine par le procédé de M. Wurtz, en traitant le cyanate d'éthyle par la potasse, il se formait toujours une petite quantité de triéthylamine (4).

Il importe donc, si l'on veut obtenir des bases pures, d'avoir à sa disposition un procédé qui permette d'effectuer avec précision la séparation des bases primaires, secondaires et tertiaires; quant aux bases quaternaires, elles ne se trouvent jamais, à l'état de liberté, mélangées avec les trois autres; ces bases, en effet, ne sont pas déplacées de leurs sels par la potasse, et, lorsqu'elles sont

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft*, t. III, p. 776. — 1870.

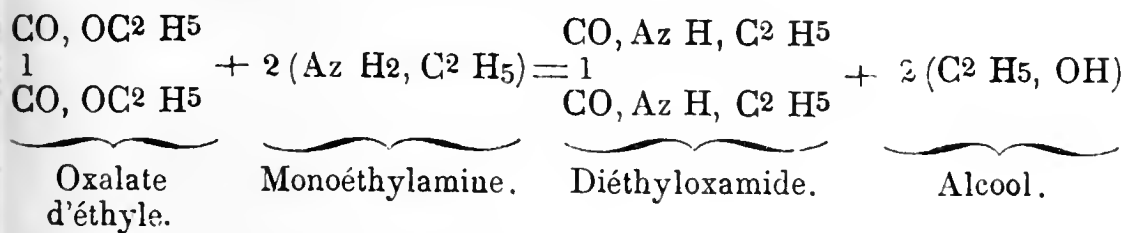
(2) *Proceedings of the Royal Society*, t. XI, p. 66. — 1860.

(3) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXX, p. 447. — 1850.

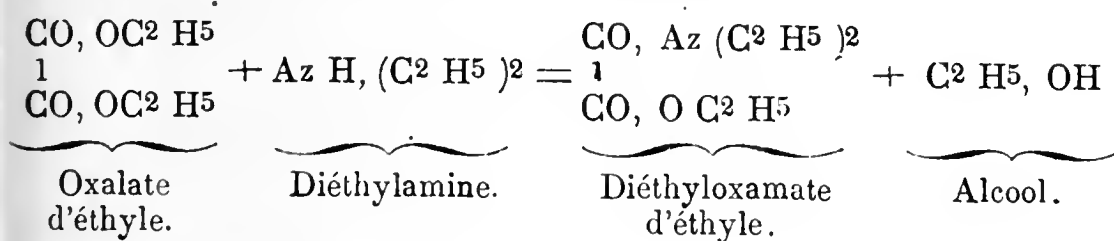
(4) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXXIX, p. 34. — 1864.

libres, elles se décomposent par la distillation; en donnant des triamines; nous n'avons donc pas à nous en occuper.

Hofmann (1) le premier s'est occupé de cette question, sur le mélange des trois éthylamines qu'il obtenait par l'action de l'iodure d'éthyle sur l'ammoniaque. Il montra d'abord que leur séparation n'était pas possible par distillations fractionnées, quoique les points d'ébullition de ces trois bases diffèrent notablement; ainsi la monoéthylamine bout à 18°, la diéthylamine à 67° et la triéthylamine à 91°. C'est alors qu'il propose le procédé de séparation par l'éther oxalique qui a l'avantage d'être général. Ce procédé consiste à verser dans le mélange des trois bases anhydres, de l'éther oxalique sec en léger excès. Dans ces conditions, il reconnut que la monoéthylamine donne une oxamide, la diéthylamide, corps solide;



que la diéthylamine fournit un éther, le diéthylamide d'éthyle, liquide insoluble dans l'eau;

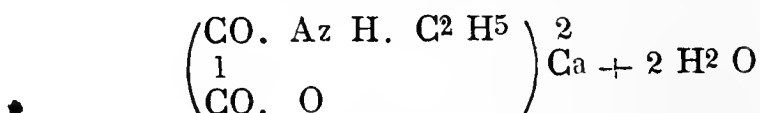


et que la triéthylamine ne réagit pas. En chauffant et recueillant les vapeurs, on obtient la triéthylamine. Le résidu laisse déposer de la diéthylamide, que l'on sépare par pression; celle-ci, décomposée par la potasse, donne la monoéthylamine pure. Quant au liquide huileux qui reste, on le refroidit à 0° pour laisser déposer les dernières portions de diéthylamide, puis on le distille en recueillant séparément ce qui passe à 260°; c'est alors

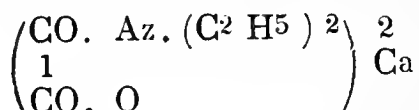
(1), *Proceedings of the Royal Society*, t. XI, p. 66. — 1860

l'éther diéthyloxamique qui , par sa décomposition, donne la diéthylamine.

Heintz (1) répéta les expériences d'Hofmann. Après avoir séparé la triéthylamine , afin d'enlever toute la diéthyloxamide, il traita le produit par l'eau chaude. Dans ces conditions , il ne put constater la présence de l'éther diéthyloxamique , éther qui , cependant , est huileux et insoluble dans l'eau. Mais il remarqua que les eaux-mères de la diéthyloxamide devenaient très acides ; il les satura par un lait de chaux et parvint à en séparer deux sels , le monoéthyloxamate de chaux , qui a pour formule :



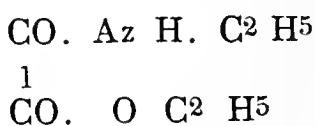
et le diéthyloxamate de chaux qui a pour formule :



Le monoéthyloxamate de chaux , très peu soluble , se dépose le premier en aiguilles brillantes , le diéthyloxamate de chaux , très soluble , reste dans les eaux-mères.

Hofmann (2) montra ensuite que si Heintz n'avait pas observé la présence de l'éther diéthyloxamique , c'est qu'il n'avait pas opéré comme il l'indiquait , et qu'en reprenant le mélange par l'eau chaude, il avait saponifié cet éther qui est peu stable et l'avait transformé ainsi en acide diéthyloxamique.

Wallach et Weist (3), en versant de la monoéthylamine sèche dans de l'ether oxalique, furent surpris de n'obtenir qu'une faible quatité de diéthyloxamide ; celle-ci se trouvait remplacée par un résidu huileux abondant qu'ils reconnurent être du monoéthyloxamate d'éthyle :



(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXXVII, p. 46. — 1863.

(2) *Deutsche chemische Gesellschaft*, t. III, p. 776. — 1870.

(3) *Annalen der Chemie*, t. CLXXXIV, p. 58 et p. 60. — 1876.

Ils en conclurent qu'en opérant la séparation des bases éthylées, dans les conditions indiquées par Hofmann, il devait se former une notable quantité de cet éther, ce qui rendait le procédé de séparation d'Hofmann incomplet, car les deux éthers monoéthyloxamique et diéthyloxamique se séparent difficilement par distillation, leurs points d'ébullition étant assez voisins : 250° et 260°. Cependant, Wallach et Weist, pour les séparer, proposèrent de refroidir le mélange des deux éthers pour enlever le reste de la diéthyloxamide, qui cristallise dans ces conditions, puis de traiter le résidu huileux par l'eau froide ; le monoéthyloxamate d'éthyle se dissout ; la partie insoluble distillée fournit le diéthyloxamate d'éthyle pur et, par sa décomposition, la diéthylamine.

La diéthylamine est donc, comme on le voit, la plus difficile des éthylamines à obtenir pure.

Pour terminer l'historique de la séparation des bases ammoniées, il nous reste à citer le procédé indiqué par Carey-Lea (1) pour effectuer la séparation des éthylamines à l'aide de l'acide picrique. Cet acide donne, avec les éthylamines, trois picrates doués de solubilités différentes.

Ce procédé ne permet pas d'effectuer une séparation complète des éthylamines et, en outre, il a le grave inconvénient d'exiger le maniement de quantités notables de picrates alcalins.

Enfin, Carey-Lea (2) a proposé, pour obtenir la méthylamine, de traiter par l'acide oxalique le mélange des bases non séparées de l'ammoniaque, d'évaporer et de reprendre par l'alcool qui laisse l'oxalate d'ammoniaque insoluble. Ce procédé permet de séparer l'ammoniaque des méthylamines, mais il ne permet pas d'effectuer la séparation des méthylamines.

Nous sommes parvenus, en combinant et en modifiant ces différents procédés, à obtenir un moyen de séparation

(1) *Répertoire de Chimie pure*, t. IV, p. 446. — 1862.

(2) *Répertoire de Chimie pure*, t. IV, p. 445.

pratique et surtout complet des bases ammoniées, même lorsqu'on a un mélange de plusieurs séries de bases. Un avantage de notre procédé, que nous croyons devoir faire ressortir, c'est que, toutes les fois que nous l'avons pu, nous avons isolé les bases en les engageant dans des combinaisons solides et bien cristallisées, qu'on purifie facilement, ce qui permet une séparation facile et bien préférable à la séparation par distillations fractionnées d'éthers dont les points d'ébullition sont élevés et très voisins.

Ce procédé consiste, lorsqu'on a le mélange des bases privées d'ammoniaque, à effectuer leur séparation par deux traitements successifs par l'éther oxalique. Le premier traitement se fait sur la *solution aqueuse* des bases; dans ces conditions, toutes les monamines sont précipitées à l'état d'oxamides. La partie qui n'a pas été précipitée est décomposée, les bases mises en liberté sont desséchées et recueillies dans l'alcool absolu. On soumet alors cette *solution alcoolique* des bases à l'action de l'éther oxalique; dans ce second traitement par l'éther oxalique, les diamines et une trace de monamines qui peuvent rester, sont transformées en éthers oxamiques; quant aux triamines, elles sont, comme on le sait, sans action sur l'éther oxalique; on les obtient en distillant le mélange.

Comme exemple d'application de ce procédé de séparation, et pour bien montrer la manière d'opérer, nous exposerons en détail nos recherches sur la triméthylamine commerciale, produit dans lequel nous sommes parvenus à démontrer la présence et à opérer nettement la séparation de la monométhylamine, de la diméthylamine, de la triméthylamine, de la monoéthylamine, de la monopropylamine et de la monobutylamine.

Mais cet exemple de séparation des nombreuses bases ammoniées que nous allons citer est un cas très compliqué qui se présente rarement; en général, on n'a à séparer que les trois bases d'un même radical, et, suivant les cas, notre procédé peut être légèrement modifié. Aussi,

nous passerons ensuite en revue la séparation des méthylamines, des éthylamines, etc.

Mais auparavant, comme dans ces opérations on emploie une grande quantité d'éther oxalique, et que la préparation de cet éther est délicate, nous allons donner le moyen qui nous a le mieux réussi pour le produire.

Le procédé que nous employons pour obtenir l'éther oxalique est celui indiqué par Löwig (1) que nous avons légèrement modifié. Nous nous servons, pour cette opération, d'un appareil formé d'une cornue tubulée de manière à pouvoir y placer un thermomètre, d'une allonge et d'un ballon récipient à long col; ce ballon est mis à l'aide d'un tube en communication avec un serpentin bien refroidi, de manière à condenser les produits les plus volatils qui prennent naissance dans le cours de l'opération.

On place dans la cornue 440 gr. d'acide oxalique parfaitement desséché et 550 gr. d'alcool absolu. On chauffe et on sépare ce qui passe avant 110° . On distille alors rapidement le reste, et tout ce qui passe se condense en partie dans le ballon et en partie dans le serpentin d'où on le reçoit dans un flacon. Ce qui a été recueilli dans le ballon est lavé à plusieurs reprises avec de l'eau distillée; dans le dernier lavage on ajoute à l'eau une petite quantité d'une solution de carbonate de soude pour enlever les dernières traces d'acidité. On décante alors la couche d'éther oxalique qu'on sèche sur du sulfate de cuivre anhydre, on filtre et on distille, en recueillant séparément ce qui passe à partir de 183° ; c'est alors de l'éther oxalique pur.

Quant aux eaux de lavages de l'éther oxalique, elles sont très acides; par concentration elles fournissent une grande quantité d'acide oxalique qui a distillé dans la préparation et qui est par conséquent parfaitement pur. On retrouve ainsi le $\frac{1}{3}$ environ de l'acide oxalique employé.

(1) *Jahresbericht der Chemie*, p. 597. — 1861.

La portion qui passe avant 110° , après dessiccation sur carbonate de potasse, est distillée à plusieurs reprises sur de la chaux vive ; elle fournit ainsi une certaine quantité d'alcool absolu qu'on utilise dans une nouvelle opération. On retrouve, par ce moyen $\frac{1}{3}$ de l'alcool employé d'abord,

Les produits les plus volatils qui ont été condensés à l'aide du serpentín sont séchés sur du sulfate de cuivre anhydre, puis rectifiés avec thermomètre à l'aide du tube à boules de MM. Lebel et Henninger ; il passe d'abord une assez grande quantité d'éther formique, puis il distille de l'alcool et il reste dans le ballon comme résidu un peu d'acide oxalique.

Voici les résultats d'une opération :

15 kilogr. d'acide oxalique du commerce nous ont donné 5 litres environ d'éther oxalique pure et 1 litre $\frac{1}{2}$ d'éther formique ; de plus, nous avons retrouvé le $\frac{1}{3}$ environ de l'acide oxalique et plus du $\frac{1}{3}$ de l'alcool employé.

(A suivre).

FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE.

LEÇONS SUR L'ORTHOPÉDIE ⁽¹⁾,

Par le D^r PAQUET,

Assesseur au Doyen, Professeur de médecine opératoire.

DES DÉVIATIONS DU GENOU.

L'on voit fréquemment des *flexions permanentes* s'établir à la suite de maladies du genou, ou comme incurvation de balancement dans le pied bot équin ou la coxalgie ; les premières ont été étudiés dans nos leçons sur l'ankylose et les raideurs articulaires ; les secondes

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord*, avril 1881, pag. 120 et suiv.

ne doivent être traitées que lorsque la maladie première de la hanche ou du pied est guérie, et que la flexion du genou s'oppose seule à la marche; on pratique alors le redressement brusque, et l'immobilisation dans une gouttière moulée; dans quelques cas, la section du tendon du biceps est indiquée; elle se fait en général par la méthode sous-cutanée, à trois ou quatre travers de doigts au-dessus de l'interligne articulaire.

Les *déviation latérales* sont moins fréquentes que les flexions; le genou peut être dévié en *dehors*, ou en *dedans*; la première déviation produit le *genou bancal*, très rarement idiopathique, assez souvent le résultat du rachitisme, et dans ces cas ordinairement combiné avec les courbures ou inflexions latérales du fémur et des os de la jambe; la seconde déviation engendre le *genou cagneux* ou *genou en dedans*, bien plus fréquent que le genou en dehors, et souvent idiopathique. Rarement, le genou cagneux idiopathique est bilatéral; au contraire, le cagneux rachitique présente une déviation bilatérale, survenant d'ordinaire dans les dix premières années de la vie, alors que le genou cagneux idiopathique se montre de préférence de 10 à 15 ans, et est souvent désigné pour ce motif sous le nom de genou cagneux des adolescents.

Le genou cagneux n'est que l'exagération de l'angle que forment les axes du tibia et du fémur; à l'état normal, cet angle, très obtus, regarde en dehors, et pour peu que son ouverture diminue, il y a tendance à la formation du genou cagneux, lequel, ultérieurement, peut devenir le point de départ d'incurvation du fémur et du tibia, et de pieds bots consécutifs, en particulier du pied bot valgus; pour quelques auteurs, et en particulier pour notre distingué collègue le professeur Delore, de Lyon, l'incurvation du tibia et du fémur serait, au contraire, la cause efficiente du genou cagneux, en produisant une sorte de bascule qui relève le condyle externe et abaisse le condyle interne.

Le genou cagneux idiopathique peut se développer dans le bas âge, par la pression que le bras de la nourrice

exerce sur la partie latérale externe d'une des cuisses de l'enfant ; ce fait se produit surtout , comme le dit Mellet , lorsque la nourrice a le ventre saillant , et que l'enfant est lourd : « Si l'enfant est porté de côté , comme cela « arrive ordinairement, et non point en avant, les genoux « se trouvent dans l'enfoncement de la ceinture , tandis « que les pieds reposant sur le ventre sont plus élevés ; « dans ce cas , il arrive presque toujours que l'autre « jambe est courbée en dehors. » Plus tard , lorsque l'enfant commence à marcher , sous l'influence du poids du corps , l'angle obtus ouvert en dehors tend à devenir plus aigu , si les os, les ligaments et les muscles n'offrent pas assez de résistance , si surtout la scrofule ou le lymphatisme apportent leur contingent à l'altération des os et des ligaments. Mais le genre de difformité qui nous occupe frappe plus particulièrement les adolescents , de 12 à 18 ans , soit qu'il s'agisse chez eux d'une croissance rapide , ou de la convalescence d'une maladie longue , pendant lesquelles le patient porte des fardeaux ou se livre à des marches prolongées.

Le genou cagneux des adolescents est plus fréquent chez les garçons , et à droite qu'à gauche ; il atteint de préférence ceux qui exercent une profession dans laquelle la station debout est habituelle ; ainsi , les garçons bouchers , boulangers , charpentiers , sont-ils plus fréquemment affectés de genou cagneux, et les auteurs allemands ont parfois désigné l'affection qui nous occupe sous le nom de *Böckerbein* (*jambe de boulanger*).

Dans quelques cas , une contusion de la jointure , une maladie articulaire, sont suivies d'une irritation nutritive des condyles internes , laquelle produit leur croissance exagérée , et augmente leur volume plus que celui des condyles externes ; la conséquence toute naturelle de ce développement exagéré est la diminution de l'angle obtus ouvert en dehors, et la production d'un genou cagneux. Des troubles nutritifs survenant dans la partie interne du cartilage de conjugaison et insuffisants à produire une irritation qui aboutisse à la suppuration ou à l'ossification

prématurée selon la nature intime du processus morbide, sont susceptibles d'engendrer des déformations épiphysaires ; or, dans les cas de genou en dedans, ces troubles nutritifs sont provoqués par les tiraillements que subissent les ligaments et les épiphyses du côté interne de la jointure, sous l'influence des excès de pression exercés à la partie externe de l'article, par les mauvaises attitudes du sujet : en résumé, attitudes vicieuses, pression exagérée du condyle externe du fémur sur la partie externe du plateau tibial avec arrêt de développement dû à ces pressions, tiraillements de la partie interne de l'article et par conséquent de la partie interne du cartilage inter-épiphysaire, irritation sourde à ce niveau, hypertrophie due à cette irritation, telle serait, selon nous, la succession des actes pathogéniques qui, dans la plupart des cas, aboutissent à la formation du genou en dedans des adolescents. Les belles recherches ostéogéniques de notre savant collègue le professeur Ollier, de Lyon, donnent encore plus de poids à cette manière de voir.

Dans le genou cagneux, le condyle interne du fémur descend plus bas qu'à l'état normal, mais l'obliquité du fémur diminue la pression que ce condyle exerce sur la partie interne du plateau du tibia ; des phénomènes inverses ayant lieu du côté externe où la pression est beaucoup plus forte, on peut constater l'atrophie du condyle externe du fémur et de la tubérosité externe du tibia, et ces modifications osseuses ne sont pas les moindres obstacles au redressement. La rotule tend à se dévier en dehors, sollicitée par l'action du droit antérieur, et sous la pression du condyle interne ; les ligaments et les muscles qui occupent la partie interne de l'articulation sont relâchés, le ligament latéral externe et le biceps sont raccourcis. On mesure le degré de la déviation par l'écartement des malléoles internes, les cuisses étant placées dans une situation symétrique par rapport au plan médian du corps ; on peut encore l'apprécier par la distance qui sépare le sommet de l'angle formé par le genou d'une ligne qui joint le grand trochanter à la mal-

l'épaulement externe. La difformité disparaît complètement dans la flexion de la jambe sur la cuisse, ce qui tient à ce que la flexion s'accompagne de rotation de la jambe, et aux rapports nouveaux des cavités glénoïdes avec la partie postérieure des condyles du fémur. On a signalé dans un certain nombre d'observations l'existence d'une douleur fixe au niveau de la partie interne du cartilage interépiphysaire; dans un de ces cas, l'application de moyens antiphlogistiques fit cesser la douleur, et la marche progressive de la maladie fut enrayée (thèse de Peyre, Paris, 19 mai 1879). Mais les cas d'arrêt spontané de la production du genou en dedans, arrêt dû au retour au développement régulier de l'ossification sont rares; la déformation est d'ordinaire progressive, ne se modifiant qu'exceptionnellement en bien par les seuls efforts de la nature.

Il est donc de la plus haute importance de commencer le plus tôt possible le traitement, en redressant la déviation par des appareils qui, tout à la fois, s'opposent à l'influence du poids du corps, et produisent dans le genou des modifications inverses de celles qui ont amené la difformité; ces appareils prennent leurs points d'appui sur la hanche et le pied; on réunit ces deux parties extrêmes par une attelle externe inflexible, droite ou légèrement recourbée, sur laquelle on fixe une genouillère destinée à presser sur la partie interne du genou, et à l'attirer vers la tige rigide. Le traitement est long, de six mois à un an et plus; on ne peut d'ailleurs espérer d'obtenir la guérison ni par les sections de tendons ou de ligaments, pas plus que par des manœuvres brusques; si ces moyens rendent parfois des services réels dans le traitement du genou en dedans des adolescents, ils ne peuvent cependant être considérés que comme des moyens palliatifs, et l'on doit toujours les faire suivre de l'application d'un bon appareil. Enfin, il convient de fortifier le membre par l'électricité, les douches, le massage, les exercices gymnastiques et l'emploi des ressources que nous procurent les médications tonique, analeptique, antiscrofuleuse.

Les sections ligamenteuses et tendineuses préconisées encore en Allemagne, par de Langenbeck, ne paraissent devoir être utiles qu'aux enfants, dans les cas de cagnosité rachitique.

Le redressement brusque a été préconisé par M. Delore au congrès de Lyon, en 1873; un nombre considérable d'opérations ont été pratiquées par cet habile chirurgien; dans ces redressements brusques, on obtient rarement la déchirure des ligaments, mais le plus habituellement une rupture osseuse qui se produit entre le cartillage interépiphysaire et la diaphyse; les succès ont été nombreux, mais il n'est pas permis de considérer cette méthode comme inoffensive; notre ami, le professeur Lannelongue, a constaté une arthrite consécutive, et J. Bœckel, de Strasbourg, une périostite phlegmoneuse; d'autre fois, une hydarthrose du genou a été produite par les manœuvres. Après le redressement brusque, on immobilise le membre pendant 50 à 60 jours, puis on emploie le traitement par l'attelle orthopédique que nous avons décrite plus haut.

Enfin, dans les cas les plus rebelles, on a proposé de recourir à l'ostéotomie; Meyer la pratiqua le premier, en 1852, puis on la préconisa en Allemagne et en Angleterre.

Le travail le plus important, publié en France, est celui de J. Bœckel, présenté à la Société de Chirurgie, en 1876; il est basé sur un nombre considérable de faits. L'emploi scrupuleux de la méthode antiseptique rend l'opération moins dangereuse; par une incision verticale menée à la partie supérieure et interne du genou, on sectionne tous les tissus, jusqu'à l'os; puis, on décolle le périoste avec la rugine courbe, et l'on pratique l'hémotase s'il y a lieu; on introduit alors dans la plaie le ciseau et, à l'aide du maillet, on sectionne l'os soit linéairement, soit en pratiquant une résection cunéiforme; la section est totale ou partielle, et, dans ce dernier cas, on redresse le membre soit immédiatement, soit quelques jours après, en fracturant le pont osseux; on achève le pansement antiseptique, et on immobilise la jointure.

Dans ces dernières années, on a pratiqué, en Angleterre et en Allemagne, l'ostéo-arthrotomie, en sectionnant le condyle interne par une ouverture aussi petite que possible et pénétrant dans la jointure; on cherche ensuite, en redressant, à chasser ce condyle interne sectionné en dedans et en haut : les faits sont trop peu nombreux et les résultats définitifs trop imparfaitement connus pour que l'on puisse dès à présent, formuler une appréciation raisonnée sur la valeur de cette opération.

DU SUCRE RÉDUCTEUR

DANS LES SUCRES BRUTS DE BETTERAVE,

Par M^r U. GAYON.

Il est constant que les sucres bruts de betterave, contrairement aux sucres bruts de canne, ne présentent pas d'ordinaire de sucre réducteur. Il suffit, pour s'en convaincre, de consulter les tableaux des analyses publiées par les divers auteurs, notamment par le Dr Gunning, dans son *Rapport sur la saccharimétrie et l'impôt du sucre*.

Cependant, dans des cas tout à fait exceptionnels et très rares, on observe des proportions notables de sucre réducteur. M. Grenet, chimiste en chef des contributions indirectes à Arras, a bien voulu m'en donner un exemple. Un sucre de betterave, exempt de glucose, avait été laissé dans des sacs, sous un hangar accessible à la pluie; au bout de quelques semaines, il s'était formé 4, 5, et même 8 p. 100 de sucre réducteur, suivant le point analysé.

Voici des résultats qui montreront dans quelles circonstances la transformation du sucre en glucose peut se produire.

Aux mois de mai et juin 1877, je reçus, sur ma demande, par les soins de M. Giard, professeur à la Faculté

des Sciences de Lille, divers échantillons de sucres de betterave, français, belges ou hollandais, les uns en bon état, les autres avariés, dont je fis immédiatement les analyses (1).

	N ^o 1.	N ^o 2.	N ^o 3.	N ^o 4.	N ^o 5.	N ^o 6.
Sucre cristallisable.	98.80	96.10	95.00	95.00	94.10	93.40
Sucre réducteur...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eau.....	0.40	1.85	2.12	2.50	2.60	2.30
Matières minérales et autres.....	0.80	2.05	2.88	2.50	3.30	4.30
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

	N ^o 7	N ^o 8.	N ^o 9.	N ^o 10	N ^o 11
Sucre cristallisable	93.10	92.00	92.80	89.50	89.20
Sucre réducteur..	0.00	0.00	0.32	traces	traces
Eau.....	2.88	3.25	3.25	5.00	4.07
Matières minérales et autres.....	4.02	4.75	3.63	5.50	6.73
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Les échantillons 9, 10 et 11 étaient avariés, aussi ont-ils déjà des traces de sucre réducteur; ils sont neutres au tournesol.

Les autres échantillons sont tous alcalins.

Les sucres sont abandonnés à eux-mêmes dans une armoire du laboratoire jusqu'en octobre 1879. A cette époque, je fais l'analyse et l'examen microscopique des couches inférieures, dans lesquelles le sucre réducteur et l'humidité se sont amassés lentement par l'effet de la pesanteur.

(1) Ces échantillons ont été gracieusement mis à notre disposition par M. Ch. Fontaine, directeur de l'Entrepôt des Sucres de Valenciennes, auquel nous adressons ici tous nos remerciements.

Numéros.	Sucre cristallisable.	Sucre réducteur.	Observation microscopique.
1.....	"	0.00 %	Pas de moisissures.
2.....	94.2 %	traces	Id.
3.....	90.0	3.28	Moisissures.
4.....	91.6	traces très faibles.	Pas de moisissures.
5.....	86.5	1.05	Moisissures.
6.....	89.7	traces	Pas de moisissures.
7.....	73.0	12.12	Moisissures.
8.....	86.7	traces très faibles.	Pas de moisissures.
9.....	83.6	4.09	Moisissures.
10.....	75.2	7.87	Id.
11.....	88.0	traces	Pas de moisissures.

La réaction est devenue moins alcaline, elle est même nettement acide dans quelques échantillons, par exemple dans le N° 10.

Les moisissures se voient, soit à l'œil nu, comme dans le même N° 10, où elles forment entre les cristaux de sucre et sur les parois du flacon des flocons blancs; soit au microscope dans une goutte de dissolution sucrée.

En général, ces moisissures se présentent sous la forme de tubes mycéliens très ténus et cloisonnés, rappelant la partie végétative des *Penicilliums*.

Ainsi, après deux ans, cinq échantillons sur onze ont donné du sucre réducteur, en proportion variable; et, dans ces cinq échantillons, il s'est développé parallèlement des moisissures; les six autres échantillons, dans lesquels l'observation microscopique n'a pas fait voir d'organismes, ont conservé leur sucre intact, sans action mesurable sur la liqueur de Fehling.

L'expérience a été poursuivie jusqu'au mois de décembre 1880. On a trouvé alors :

Numéros.	Sucre réducteur.	Examen microscopique.
1.....	0.0.	Pas de moisissures.
2.....	1.15	Moisissures.
3.....	3.17	Id.
4.....	1.59	Id.
5.....	7.06	Id.
6.....	1.12	Id.
7.....	11.53	Id.
8.....	L'échantillon n'existe plus.	
9.....	5.62	Moisissures.
10.....	11.73	Id.
11.....	traces	Pas de moisissures.

La réaction au tournesol a continué à passer à l'acidité. Depuis une année, la proportion de sucre réducteur a augmenté dans les échantillons qui en contenaient déjà en 1879 ; mais, de plus, trois de ceux qui n'en contenaient pas alors en possèdent maintenant et des moisissures s'y sont développées.

Il ne reste que deux sucres dans lesquels il n'y ait ni glucose, ni moisissure.

Le parallélisme constant entre l'apparition du sucre réducteur et celle des moisissures est la preuve de la relation de cause à effet qui existe entre ces deux faits. Les sucres de betterave se trouvent ainsi ramenés aux conditions des sucres de canne, dans lesquels, je l'ai démontré, on ne peut nier l'influence des organismes microscopiques.

J'ai d'ailleurs vérifié directement que les moisissures et autres organismes contenus dans les sucres bruts de betterave ont bien la propriété d'intervertir le sucre cristallisable, ce qui éloigne l'idée d'attribuer la production du sucre réducteur à l'acidité croissante des échantillons.

En semant des traces des sucres précédents dans des liquides sucrés contenus dans des ballons Pasteur à deux cols, j'ai constaté, en effet, suivant la réaction du milieu, la production d'organismes très variés, bactéries, vibrions, dans les milieux neutres ou alcalins ; torulacées, moisissures, levûres alcooliques, dans les milieux légèrement acides. A mesure que ces petits êtres se développent, le liquide acquiert peu à peu la propriété de réduire la liqueur de Fehling, preuve incontestable de l'intervention progressive du sucre dissous.

En résumé, les sucres bruts de betterave, soit par leur alcalinité normale, soit peut être par la nature de leurs éléments minéraux, restent impropres à la multiplication des êtres microscopiques, et se conservent par conséquent sans donner lieu à la production de glucose ; mais que, par une circonstance favorable, leur constitution se modifie, ils deviennent neutres ou légèrement acides, et, aussitôt, les germes d'organismes qu'ils renferment tou-

jours se développent, et, en même temps, apparaît le sucre réducteur. Si l'action des organismes continue, la proportion de sucre augmente, exactement comme dans les sucres bruts de canne.

Découvertes récentes sur les Champignons du groupe des *ENTOMOPHTHOREÆ*,

Par le Professeur A. GIARD.

I

FORME *TARICHIMUM* DE L'*ENTOMOPHTHORA RIMOSA* SOROKIN.

En 1879 j'ai publié dans ce Bulletin (1) une courte notice sur la *Entomophthora* qui a été favorablement accueillie par les Mycologistes ; j'émettais alors l'idée que beaucoup de champignons de ce groupe, dont on ne connaissait que la forme *Empusa* ou la forme *Tarichium*, devaient cependant présenter et des spores conidiales et des spores durables. Mes recherches avaient porté sur diverses espèces plus ou moins communes dans le Nord de la France et particulièrement sur l'intéressant *Entomophthora rimosa* Sorokin qui n'avait pas encore été trouvé ailleurs qu'en Russie, à Kasan. Convaincu que cette jolie *Entomophthora* devait présenter des spores durables je les avais cherchées avec le plus grand soin, mais un voyage que je fis à cette époque m'empêcha de poursuivre mes recherches pendant l'automne et, l'année suivante, le parasite ne reparut pas dans l'endroit où il était si abondant en juillet 1879.

Plus heureux que moi, Sorokin a trouvé récemment ces spores durables et il vient de les décrire dans un intéressant mémoire publié en langue russe. Ce mémoire porte

(1) Voir *Bulletin Scientifique du département du Nord*, 2^e série, 2^e année, N^o 11. pag. 353 et suivantes.

sur divers champignons parasites des insectes, *Isaria pulveracea* Sorok, parasite de *Pyrrhocoris apterus*; *Entomophthora rimosa* Sorok. *Entomophthora aphidis*, *Entomophthora colorata* Sorok, parasite des Sauterelles (*Acridium italicum*). Je me propose de faire connaître aux lecteurs français les faits très intéressants contenus dans ce mémoire, en commençant par la découverte de la forme *Tarichium* de l'*Entomophthora rimosa*, découverte que j'avais prévue il y a deux ans, alors que Sorokin lui-même ne soupçonnait nullement l'existence de ce deuxième mode de reproduction.

SPORES HIVERNALES CHEZ ENTOMOPHTHORA RIMOSA SOROK.

« Il y a deux ans, j'eus l'occasion de publier l'histoire du développement du champignon parasite qui occasionnait la mort de certains *Chironomus* et que j'ai appelé *Entomophthora rimosa* (1). A cette époque, je n'avais fait connaître que les spores ordinaires et je ne supposais nullement l'existence d'autres organes de reproduction. Bientôt je rencontrai sur les mêmes mouches une nouvelle phase de développement du même champignon, différente par l'aspect extérieur de celle antérieurement décrite. Sur des exemplaires de *Chironomus* tués par *Ent. rimosa* et fixés au substratum par des filaments spéciaux (*haustoria*) de ce parasite, apparaissent des filaments épais, élastiques, de couleur cannelle, enveloppant la surface de l'insecte mort d'une sorte de feutrage coriace.

» En ouvrant le cadavre du *Chironomus* on trouve toute la cavité du corps remplie de grandes cellules sphériques; l'enveloppe de ces cellules est inégale et couverte d'aspérités, le protoplasme est granuleux et renferme une grande quantité de globules d'huile. En

(1) N. Sorokin Ueber zwei neue *Entomophthora* Arten (Cohn Biologie der Pflanzen, tome II. 1877, p. 387).

outre un examen attentif de l'enveloppe montre facilement et d'une façon décisive la structure lamellaire, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler dans mes *Principes de mycologie* publiés en 1877, p. 153 et 493. Parfois la lamelle paraît être séparée de la cellule qu'elle enveloppe par une étroite lumière. Il est impossible de ne pas être frappé de la grande ressemblance des spores que nous venons de décrire avec celles de *Tarichium* et, si l'on ne trouvait constamment ces cellules dans le corps d'insectes tués par l'*Entomophthora* on pourrait douter fortement de lien qui unit ce champignon aux spores antérieurement décrites. Si l'on examine les moucheron tués et fixés par l'*Ent. rimosa*, on rencontre facilement à l'intérieur de leurs corps des cellules de différentes formes et de diverses grandeurs. Les unes sont ramifiées les autres s'allongent sans produire de branches latérales. La forme extérieure de ces filaments ne diffère en rien de celle des filaments d'*Entomophthora*. En outre à l'extrémité ou sur le côté de ces filaments se trouve une petite masse sphérique enveloppée d'une grosse enveloppe, c'est-à-dire une jeune cellule analogue aux jeunes cellules de *Tarichium*.

» Les filaments sortis de ces organes acquièrent une membrane plus épaisse, deviennent fortement élastiques et s'allongent en perforant le corps de l'insecte; ils arrivent au dehors et, continuant à croître verticalement ils forment ce feutre épais et coriace que j'ai mentionné ci-dessus. Ce n'est que par le plus grand des hasards que les cellules sphériques sont amenées au dehors des filaments élastiques et, alors seulement que les cadavres de chironomes sont complètement détruits; sur les exemplaires d'insectes parfaitement conservés il est bien rare de voir les cellules spores apparaître à l'extérieur; toutes sont à l'intérieur.

» La ressemblance de ces cellules avec les chlamidospores de plusieurs autres champignons permet de supposer qu'ici encore on peut croire à la formation chez l'*En-*

tomophthora rimosa de spores hivernales, bien qu'elles germent faute de matériaux autant que j'ai pu l'observer. »

Les figures qui accompagnent le mémoire de Sorokin concordent avec description précédente pour montrer la plus grande analogie entre ces spores durables et celles que nous avons rencontrées chez l'*Entomophthora calliphorae* ; le mode et le lieu de production (intérieur de l'insecte) sont identiques. Les spores sont dans l'un et l'autre cas pourvues de gouttelettes huileuses et d'une enveloppe épaisse et échinée. Les derniers anneaux du corps de la *Calliphora* infestée sont également recouverts par un feutrage, de couleur rousse, très caractéristique. (A suivre).

LES

FEUILLETS BLASTODERMIQUES DES PLANAIRE

Par ÉMILE SELENKA (1).

L'été dernier, j'eus occasion d'étudier le développement de quelques planaires marines à la station zoologique de Concarneau (Finistère). J'exposerai brièvement les résultats essentiels de mes recherches.

I. — EURYLEPTA CRISTATA, *Quatrefages*.

Les œufs fraîchement pondus, comme probablement chez tous les animaux voisins ovipares ne sont pas encore fécondés. Ce n'est qu'après la sortie des deux globules polaires qu'un des spermatozoïdes renfermés dans la capsule de l'œuf pénètre dans le mamelon vitellin et opère la fécondation. La position du mamelon vitellin détermine le « pôle antérieur (scheitelpol) » de la larve ; au pôle

(1) Extrait des *Comptes-Rendus de la Société physico-médicale d'Erlangen* (réunion du 10 janvier 1881).

opposé, le « *pôle postérieur* » se forme plus tard l'ouverture de la gastrula.

Les deux premières sphères de segmentation sont généralement de grandeur différente. Après qu'il s'en est séparé encore deux cellules plus petites d'un quart, les quatre sphères de segmentation (de second ordre) permettent de déterminer exactement la position du futur embryon : la plus grande sphère de segmentation appartient à la région dorsale, la suivante au côté ventral ; quant aux deux petites, égales entre elles, elles appartiennent aux côtés droit et gauche.

Au pôle antérieur, toujours dans la direction d'une spirale dextrogyre, se détachent d'abord quatre petites cellules qui servent exclusivement à former l'*exoderme*, constitué par une seule couche cellulaire et les deux *ganglions cérébraux*.

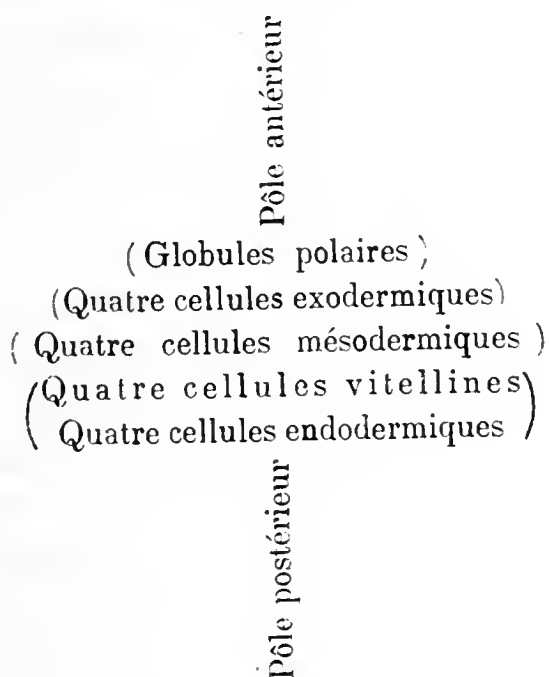
Quant aux autres quatre grandes cellules, je les désignerai sous le nom de « *cellules plastiques* » (Bildungszellen).

De ces quatre « *cellules plastiques* » se détachent au pôle antérieur et au-dessous des cellules exodermiques, quatre petites cellules *mésodermiques*, suivant une spirale lævogyre. Ce sont elles qui donnent naissance aux *muscles*, au *réticulum* et par suite aussi au tissu délimitant les lumières des cœcums ramifiés du tube digestif. Les lumières ne sont donc autre chose que des lacunes du tissu mésodermique, c'est-à-dire du cœcum ; ce qui a pu être observé de la manière la plus nette et jusque dans les moindres détails.

Au pôle opposé au pôle supéro-antérieur, c'est-à-dire au « *pôle postérieur* », il se détache des quatre cellules plastiques, toujours d'un volume considérable, quatre *cellules endodermiques très petites*. Ce sont elles qui servent à la formation de toute la *trompe* (épithélium et parois musculaires) ; la gaine de la trompe provient des cellules mésodermiques. Pendant près d'une semaine, le nombre et la position de ces quatre cellules endodermiques (que j'appellerais volontiers « *cellules pharyn-*

giennes pour éviter la confusion avec les descriptions d'autres observateurs) restent les mêmes; leur forme seulement varie; groupées d'abord en croix, elles s'agglomèrent bientôt pour former une sphère creuse dont le canal s'ouvre librement à l'extérieur comme ouverture de la gastrula; cette sphère est remplie à l'intérieur par les *cellules deutoplasmiques* destinées à se dissoudre ultérieurement. Cinq jours environ après la fécondation, ces quatre cellules pharyngiennes commencent à exécuter des contractions; elles fonctionnent longtemps comme « *cellules de déglutition* ».

En résumé, l'arrangement et les proportions relatives des trois feuillets blastodermiques peuvent se représenter clairement par le schéma suivant :



L'ouverture de la gastrula persiste et devient la bouche définitive.

La gastrula est constituée, comme on l'a observé depuis longtemps, chez d'autres planaires marines aux dépens de cellules exodermiques nées par division continue et s'étendant comme une coiffe autour des autres cellules embryonnaires. La gastrula se forme donc par *épibolie*; j'ai appelé ainsi ce processus pour l'opposer à l'invagination ou *embolie*.

Lorsque des quatre grandes cellules plastiques se sont détachées successivement :

- (a) Quatre cellules exodermiques
 - (b) Quatre cellules mésodermiques
 - (c) Quatre cellules endodermiques
- } au pôle antérieur ;
- au pôle postérieur ,

celles-ci ne méritent plus ce nom.

Le D^r Hallez les désigne sous le nom de « *cellules endodermiques* » ; cette appellation ne saurait non plus leur convenir. Peut-être vaudrait-il mieux les appeler *dotterzellen* ; seulement, une d'elles se divise encore une fois ; chez *Eurylepta cristata*, c'est la plus grande, la dorsale. Dans la suite, après que leur forme et leur nombre se sont maintenus inaltérés pendant près d'une semaine, elles se fractionnent en corpuscules en nombre de vingt à trente qui, finalement, ne contiennent plus de nucleus. Ces derniers subissent une résorption complète par un changement graduel en gouttelettes d'huile, tandis que les espaces où ils étaient contenus subsistent sous la forme de lacunes mésodermiques qui constituent plus tard les cæcums du tube digestif.

Ajoutons encore que la plus grande partie des cellules exodermiques se changent en « *cellules vibratiles* » qui sont, comme telles, soumises à une multiplication répétée, tandis qu'un petit nombre restent sans cils et, de distance en distance, donnent naissance à des bâtonnets groupés en cône.

Au sortir de l'œuf, la larve est munie de lobes ciliés pairs, d'appendices frontaux et caudaux, ainsi que d'un grand nombre de soies latérales. L'évolution se fait donc par métamorphose.

II. — LEPTOPLANA TREMELLARIS, O. Fr. Müller.

Le développement de cette espèce a été étudiée par Keferstein et surtout par Hallez. Keferstein montra l'origine des quatre premières cellules exodermiques, Hallez la formation du mésoderme dérivant de quatre cellules mésodermiques primitives dont l'origine pourtant n'a pas encore été complètement élucidée et décrite.

En général, le développement de cette espèce concorde

avec celui d'*Eurylepta cristata*. Il s'en distingue cependant par les points essentiels suivants :

1° Les sphères de segmentation de premier et de second ordre sont égales entre elles. Il n'est donc pas possible comme chez *Eurylepta cristata* de déterminer la position du futur embryon ;

2° Les quatre cellules pharyngiennes ou cellules endodermiques sont relativement plus grandes que chez *Eurylepta cristata* ;

3° L'évolution se fait sans métamorphose.

Un travail complet, accompagné de figures, sera publié ultérieurement. Il sera démontré que la proche parenté des Planaires avec les Némertiens, sur laquelle Jules Barrois insistait encore récemment, est un fait embryologique hors de doute. Même les quatre disques mésodermiques des embryons de Némertiens sont homologues aux quatre cellules mésodermiques des Planaires.

MATÉRIAUX POUR LA FAUNE DES COLÉOPTÈRES DU NORD (1).

Entre Bruxelles et Lille, il y a moins
de différence qu'entre Bruxelles et Liège.

A. PREUDHOMME DE BORRE (2).

Tableau synoptique de la famille des Cicindélides.

(1) Nous avons commencé en 1878 (V. *Bulletin scientifique*, t. X, p. 81) la publication de tableaux dichotomiques pour l'étude de la Faune de notre région. Nous nous efforcerons de multiplier ces tableaux pour faciliter aux débutants l'étude des divers groupes zoologiques.

Nous empruntons la clef des *Cicindélides*, donnée par M. E. ROYER, dans l'excellent *Bulletin du Cercle pédagogique de Bruxelles*, N° 4, p. 61. Nous avons puisé, en partie, les renseignements géonémiques dans les catalogues de DE NORGUET (Nord), d'OBERT (Somme) et dans les Matériaux pour la Faune entomologique du Brabant, par A. PREUDHOMME DE BORRE.

(2) Alfred PREUDHOMME DE BORRE : Matériaux pour la Faune entomologique du Brabant. Introduction, p. 12. (Voir pour la façon dont nous

1. — Pronotum (1) transverse..... 2
 Pronotum peu transverse..... 3
 Pronotum nullement transverse.

4. *Cicindela germanica* L.

2. — Cinq ou six taches blanches sur chaque élytre.

1. *C. campestris* L.

Plusieurs des taches blanches de l'élytre disparues.

Var. affinis F.

3. — Labre noir..... 3. *C. sylvatica* L.

Labre d'un jaune pâle..... 4

4. — La bande blanche en zigzag du centre de l'élytre
 ayant sa partie médiane recourbée à peu près
 à angle droit, beaucoup plus étroite et souvent
 allongée.... *C. hybrida var. maritima* D.

La bande blanche en zigzag du centre, coudée à
son milieu moins anguleusement et ne consti-
tuant jamais une linéole étroite, rejoignant à
angle à peu près droit les deux parties latérales.

2. *C. hybrida* L.

1. *C. campestris* L. — Verte, six taches blanches séparées ou partiellement réunies sur chaque élytre — avril-mai — Nord : C. C. bois et champs sablonneux ; berges à deux limons quaternaires (*hurets*), Raismes, Mont de sable d'Anzin, Wallers ; Valenciennes (Roleur) fort Dampierre et Mont Houi ; fortifications de Lille (DE NORGUET) Ostricourt. — Pas-de-Calais C. C. Falaises de Boulogne. — Somme : A. R. Clairières des bois, plus rare dans les champs (OBERT). — Belgique : C. C. C. Angres et Angréau ; Bruxelles, Wemmel, Dieghem, Rouge-Cloître, Groenendael, Hoylaert, Leeuw-Saint-Pierre, forêt de Merdael (P. DE B.).

La variété *affinis* F. est commune avec le type.

délimitons zoologiquement la région Nord : *Bulletin scientifique* 1880, page 36).

(1) On appelle *Pronotum* la partie dorsale du prothorax, c'est-à-dire du premier métamère de la deuxième division du corps des insectes (*thorax*). Dans les ouvrages descriptifs, le *Pronotum* est souvent désigné sous le nom de *Corselet*.

2. *C. hybrida* L. — Labre blanc, tantôt un peu cuivré, tantôt plus verdâtre. Une bande blanche en zigzag court au milieu de l'élytre et deux lunules à l'épaule et au sommet également blanches — avril à octobre. — Nord A. R. lieux sablonneux : Mont-de-Sable d'Anzin ; Raismes (Mont des Bruyères) ; Ostricourt ; Douai, bois de Fline (DEMON) ; Dunkerque (Dunes de Rosendael). — Pas-de-Calais : Dunes de Calais, de Wimereux et d'Ambleuse C. C. C. — Somme : Dunes de Saint-Quentin. — Belgique : C. Arbres (A. LELIÈVRE) ; Saint-Gilles, Auderghem, Rouge-Cloître, Woluwe, Saint-Lambert, Dieghem, Uccle, Boitsfort, Hoeylaert, Rixensart, Heverlé, forêt de Meerdael, Diest (P. DE B.)

La variété *maritima* Dej. est commune avec le type au bord de la mer ; on trouve assez fréquemment la variété *riparia* Dej. d'un vert bronzé avec la suture très cuivreuse ; lunule humérale souvent interrompue ; bande médiane non dilatée au bord externe, souvent plus large et moins angulée. Cette variété est beaucoup moins nette que la précédente dont l'habitat très spécial mérite d'être signalé.

3. *C. sylvatica* L. — Lèvre supérieure et labre noir. D'un noir soyeux, quelque peu bronzé, Corselet et élytres assez vaguement ponctués ; ces dernières avec une bande blanchâtre, étroite et flexueuse vers le milieu, une lunule à l'épaule et un point marginal de la même couleur vers l'extrémité. — Nord : aurait été prise à Lille ? (REICHE) — Belgique : Ghelweld près de la frontière de France (DE NORGUET) ; Camp de Casteau et surtout bois de Stambruges (A. LELIÈVRE) ; Rouge-Cloître (A. LALLEMAND et P. DE B.) (1).

4. *C. germanica* L. — Etroite, cylindrique, d'un vert un peu bleuâtre avec trois points blancs au bord de chaque élytre. — Bois et champs en juin-août. — Nord

(1) Les localités de Belgique, ainsi indiquées, ont été vérifiées par M. P. DE B., qui peut en témoigner de visu.

R. R. R. Wallers et Hellesmes dans les champs calcaires (A. LELIÈVRE); Ostricourt (DE NORGUET). — Pas-de-Calais : commune à Neuvireuil (DEMON). — Somme : R. Chemin et bois de Dury sur la lisière, bois de Gentelles, Roye, bois de l'Abbaye avec ses variétés (OBERT). — Belgique R. à l'Ouest de Bruxelles, sous les javelles de colza fauché; Laeken, La Hulpe (A. MELOT et P. DE B.).

BIBLIOGRAPHIE.

ATLAS DES CARACTÈRES SPÉCIFIQUES DES PLANTES DE LA FLORE PARISIENNE ET DE LA FLORE RÉMOISE,

Par VICTOR LEMOINE,

Docteur en Médecine, Docteur ès-sciences, Professeur à l'École de Médecine
de Reims;

Membre des Sociétés botanique et géologique de France,
de la Société d'histoire naturelle et de l'Académie nationale de Reims.

AVANT-PROPOS.

Le travail dont nous commençons la publication a pour but de donner la figure des parties les plus essentielles des plantes phanérogames et cryptogames qui croissent spontanément dans les environs de Paris et de Reims. Une courte légende est placée à côté du caractère spécifique ou du caractère générique, quand l'espèce est unique de façon à bien mettre en évidence l'un ou l'autre de ces caractères.

Sur le feuillet en regard de la planche se trouvent indiqués le nom latin adopté, le nom français correspondant, la synonymie latine et les noms vulgaires; il en est de même des dimensions et de la couleur de la plante. Les indications nécessaires, puisque les figures sont en noir et souvent réduites. Nous donnons comme mensuration la longueur du diamètre longitudinal de la fleur. Ces mensurations n'ont rien d'absolu, car on sait combien elles peuvent varier à ce point de vue les fleurs, non-seule-

ment d'une même espèce, mais encore d'un même pied. Nous donnons également l'époque de la floraison. La durée de la plante se trouve indiquée par les signes habituels : (1) plante annuelle, (2) plante bisannuelle. 2 1/2 plante vivace; la fréquence ou la rareté par les lettres CCC, CC, C, AC, R, RR, RRR, Quand la plante est rare dans la flore Rémoise, nous donnons les localités où elle a été rencontrée. Enfin ces indications purement botaniques, sont accompagnées de l'énoncé des diverses propriétés alimentaires, médicinales et industrielles.

Parmi les traités généraux que nous avons consultés, nous citerons spécialement comme noms d'auteurs, avec l'époque de la publication ou des diverses éditions de leurs ouvrages : Linné (1737-1763-1766), Bulliard (1780), de Lamarck et Decandolle (1804), Poiret (1804-1810-1817), Moiseleur-Deslonchamps (1806-1807-1828), Palissot de Beauvais (1812), Richard (1819), Méral (1821-1831-1836), Aubry (1828-1830), Jussieu (1842), Kock (1844), Cazin (1847-1868), Lemaout et Decaisne (1855), Godron (1857), Moquin-Tandon (1861), Gillet et Magne (1863), Verlot (1865), Baillon (1866), Bocquillon 1867, Duchartre (1867), Cauvet (1869), de Lanessan (1879).

Les principales Flores publiées spécialement pour les environs de Paris sont celles de : Vaillant (1723), Tournefort (1725), Thuillier (1790-1799), Poiteau et Turpin (1808), Dupont (1813), de Fourcy, Chevalier (1826-1827), Bautier (1857), Cosson et Germain (1861). C'est le dernier ouvrage qui nous a spécialement servi de guide. Dans ces dernières années, la Flore parisienne a été explorée d'une façon toute spéciale dans les herborisations dirigées par MM. Chatin, Baillon et Bureau. MM. Chatin, Baillon et Duchartre ont été mes maîtres, je les prie de recevoir ici l'expression de ma profonde gratitude pour leurs savantes leçons.

Le premier travail publié sur la Flore Rémoise remonte à 1770. Il s'agit d'une liste donnée par Buchoz et comprenant 68 espèces recueillies dans les environs de Reims, et communiquée par Raussin, docteur-régent de la Fa-

culté de cette ville. En 1835, une nouvelle liste donnée par M. Édouard Saubinet, et résultant des recherches faites en collaboration avec MM. de Belly, Ménand et Gilotin, contient 812 espèces.

En 1846, M. de Lambertye publie le catalogue des plantes du département de la Marne, et énumère 1,040 espèces et 156 variétés. Enfin, en 1858, M. le Dr Remy père fait paraître un Flore de la Champagne commencée dès 1847 et comprenant à la fois les plantes phanérogames et cryptogames des départements de la Marne, des Ardennes, de l'Aube et de la Haute Marne.

Parmi les botanistes qui ont le plus fait pour la Flore Rémoise, nous citerons MM. Saubinet, Levent, Leconte, Grandval et Maldan, directeur de l'École de Médecine de Reims, qui ont surtout étudié les environs de notre ville. Notre ami M. Paul Petit, si justement connu par ses belles recherches sur les diatomées, a également exploré les alentours de Reims. Les recherches de M. Gros-Jean ont porté sur les environs de Fismes; celles de MM. de Lambertye, de Mellet et Devindé, sur les environs d'Épernay; celles de MM. Royer, Brisson et Juglard, sur les environs de Châlons; M. Perrier a étudié les environs de Sézanne; M. Remy père, Mourmelon, Moronvilliers, Verzy; MM. J. Remy, Richon, Thiébault et Guyot, les environs de Vitry-le-François; M. Callay, par son étude de la Flore des Ardennes, a également contribué à bien faire connaître les plantes de notre région.

Tous les dessins contenus dans cet atlas ont été faits par moi en auto-lithographies. Le plus grand nombre a été pris sur nature. Quant aux figures que j'ai empruntées aux ouvrages publiés en France et Allemagne, j'en ai toujours constaté l'exactitude rigoureuse sur la plante elle-même.

Je me propose de faire suivre ce travail sur notre Flore actuelles de notices sur les diverses Flores fossiles dont j'ai déjà pu recueillir de nombreuses empreintes dans nos environs.

Ce sera le complément des études de géologie et d

paléontologie déjà faites sur les terrains tertiaires du pays rémois (1).

D^r LEMOINE.

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

M A I.

	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	12°. 45	12°. 45
" des maxima...	17°. 00	
" des minima...	7°. 90	
" extrême maxima, le 30..	22°. 90	
" " minima, le 11..	4°. 30	
Baromètre, hauteur moyenne à 0 ^h	762 ^{mm} . 970	758 ^{mm} . 984
" " extrême maxima, le 8..	775 ^{mm} . 050	
" " minima, le 16.	750 ^{mm} . 090	
Tension moyenne de la vapeur atmosphé- riq.	7 ^{mm} . 36	7 ^{mm} . 94
Humidité relative moyenne %.....	63.20	68.39
Épaisseur de la couche de pluie.....	44 ^{mm} . 08	60 ^{mm} . 91
" " d'eau évaporée...	139 ^{mm} . 56	116 ^{mm} . 18

La température atmosphérique moyenne du mois de mai fut égale à celle du même mois, année moyenne, et la différence entre les extrêmes ne fut que de 18°.6. La moyenne des 15 premiers jours fut 10°56; celle des 16 derniers 14°.22 s'élevant ainsi d'une manière très sensible. Pendant la première quinzaine, la moyenne des températures maxima fut 15°.02, celle des minima 6°.07; pendant la seconde, on obtint 18°.82 et 9°.62.

L'accroissement de la chaleur fut occasionné par l'allongement des jours et la moindre nébulosité du ciel, ce

(1) La partie de l'ouvrage relative aux *phanérogames* comprendra environ 12 livraisons; le prix de la livraison est de 4 francs 50 centimes. Aucune livraison ne se vend séparément.

Trois livraisons ont paru; nous en donnerons l'analyse dans un prochain numéro de ce *Bulletin*.

On souscrit à Reims, chez E. DEIGNE, libraire-éditeur, rue du Cadran-saint-Pierre, 5.

qui permit aux rayons solaires de mieux chauffer la terre. (Nombre de dixièmes de la voute céleste occupés par les nuages : première quinzaine 6.13, deuxième quinzaine 5.56).

Une aussi faible nébulosité du ciel était un indice de la présence de bien peu de vapeur d'eau dans les hautes régions atmosphériques, ce que confirme du reste la pression barométrique qui fut de 765^{mm}.888 pour les quinze premiers jours, et 760^{mm}.235 pour les seize derniers. La moyenne du mois fut de 3^{mm}.986 à la moyenne ordinaire de mai. Dans ces conditions, la quantité totale de pluie recueillie pendant le mois, en 16 jours, fut inférieure de 16^{mm}.83 à la la quantité recueillie en mai année moyenne.

Du 1^{er} au 15 grande pression barométrique, 13^{mm}.28 de pluie en sept jours; du 15 au 31, baisse de la colonne mercurielle, 30^{mm}.80 de pluie en neuf jours.

L'humidité moyenne des couches atmosphériques, en contact avec le sol, fut moindre aussi qu'en année moyenne, comme nous le voyons ci-dessus, et pour chacune des deux périodes elle fut 0.617 et 0.646.

Cet état hygrométrique de l'air, plus encore que la température, favorise l'évaporation de l'eau; car les températures de mai 1881 et de mai année moyenne étant absolument identique, nous voyons que l'épaisseur de la couche d'eau évaporée en 1881 est supérieure de 23^{mm}.38 à la moyenne ordinaire de mai.

Le chiffre total de l'évaporation 139^{mm}.56 se répartit ainsi entre les deux périodes du mois : première 58^{mm}.17; deuxième 81^{mm}.39. Les vents N.E. qui ont régné pendant douze jours exercèrent aussi leur influence favorable à l'évaporation.

Dans un air aussi sec il y eut très peu d'électricité, aussi la tension de ce fluide fut-elle très faible; ni orage, ni tempête, ni grêle.

Pendant la nuit du 12 au 13 on observa de la gelée blanche qui ne causa aucun dommage aux végétaux.

V. MEUREIN.

L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

ET

LES ÉCOLES PROFESSIONNELLES A ROUBAIX,

Par M. E. MOREAU, Conseiller général (1).

Les nécessités modernes font de plus en plus un devoir, aux collectivités progressives, de placer l'enseignement technique à la tête de tous les autres ; ou, plutôt, il devrait être mêlé à tous les autres, en être la base solide et pratique, depuis les salles d'asile jusqu'à l'enseignement supérieur le plus élevé ; or, dans cet ordre d'idées, les Écoles des Arts et Métiers sont absolument incomplètes : faites pour l'enseignement théorique et pratique des arts mécaniques, elles ne sauraient répondre aux besoins particuliers, tout spéciaux des grandes villes industrielles pour lesquelles les machines, tout utiles qu'elles soient, ne sont que des instruments servant à la production de l'objet manufacturé.

Ce sont donc des écoles spéciales, qui sont nécessaires, écoles variant selon le genre de travail particulier aux localités, en rapport avec leur goût, leurs aptitudes et leurs traditions, capables de développer, dans le sens du Beau, le génie particulier à chaque groupe de population.

Ce besoin de sortir des généralités n'est pas nouveau et la France monarchique elle-même en a ressenti la nécessité ; que sont, en effet, les manufactures de Sèvres, des Gobelins, par exemple, sinon des écoles de céramique et de tapisserie ? Seulement, là, l'enseignement est restreint à la stricte spécialité, sans grandeur, sans expansion ; or, ce qu'il nous faut, maintenant, ce qui est nécessaire au libre développement du travail dans une démocratie, c'est l'enseignement pour tous, spécialisé dans son objet, généralisé dans ses résultats.

Certes, les écoles d'enseignement général sont utiles ;

(1) Extrait d'un rapport présenté au Conseil municipal de Roubaix, le 28 mai 1881.

les écoles polytechnique et centrale rendent d'éminents services aux sciences et aux progrès du travail national, mais les Écoles d'arts et métiers et, dans un ordre inférieur, les écoles d'apprentis, rendront des services plus considérables encore, car ce n'est pas tout de former d'excellents ingénieurs, des mécaniciens remarquables, il faut aussi que les bras qui exécutent obéissent à des intelligences, sans quoi on constitue une oligarchie dans le monde du travail, au détriment du progrès social et de l'ordre politique.

De même il est certain que les Écoles de Beaux-Arts de Paris, Lyon, Dijon sont d'une grande utilité pour le développement du sentiment artistique en France, mais ce n'est qu'en spécialisant l'art, en l'appliquant aux productions industrielles, en le mettant à la portée de tous les cerveaux, que le goût s'épurera, que l'amour du Beau deviendra général et que la France démocratique reprendra, dans le monde, le rang auquel son tempérament lui donne les droits les plus incontestables, mais qu'elle est menacée de perdre, si l'enseignement rationnel n'y est pas appliqué à tous dans la mesure des efforts que la société est en droit d'attendre de chacun.

Déjà le Gouvernement de la République est entré dans cette voie et un décret, en date du 22 Février dernier, décide qu'un projet de loi sera présenté aux Chambres pour la création, à Limoges, d'une ÉCOLE NATIONALE DES ARTS DÉCORATIFS. Cette école appliquera, à la céramique, cette spécialisation qui s'impose aujourd'hui et il n'est pas douteux que la France et la ville de Limoges, en retirent une grande gloire et, ce qui n'est pas moins précieux, un grand profit.

Or, ce que l'Etat a fait pour les arts céramiques et pour la ville de Limoges, et dont on peut mesurer l'avenir en voyant l'immense renommée acquise par l'école restreinte de Sèvres, il nous paraît essentiel de le demander également pour les arts textiles et pour la ville de Roubaix. Rien de plus justifié, rien de plus légitime ne saurait être réclamé à l'État, car il s'agit

d'une grande industrie nationale à sauvegarder contre une décadence relative possible ; rien aussi de plus patriotique en présence de la guerre que nous font, en ce moment, les nations étrangères, sur le terrain économique.

Les expositions universelles ont eu ce résultat, imprévu de leurs organisateurs, de faire ressortir, aux yeux des étrangers, l'immense avantage que nous assurait sur eux notre goût particulier, notre génie national, et, de même que, sur des champs de bataille plus sanglants, ils ont suppléé à la *furia francese*, une tactique savante et mathématique, de même ils cherchent, dans le grand combat du travail, à remplacer, par un enseignement fort et méthodique, ce qui est, chez nous, une qualité naturelle ; en sorte que, si nous n'y prenons garde, nous serons vaincus dans la mêlée pacifique comme nous l'avons été dans les rencontres guerrières.

C'est pour soutenir cette grande lutte pour l'existence que s'élèvent, en ce moment, tant d'écoles techniques en Angleterre, en Allemagne, aux États-Unis et que la Russie elle-même encourage celle de Moscou. Pendant ce temps, confiants en nous-mêmes, nous abandonnant à notre étoile, nous nous endormons dans la plus trompeuse des sécurités, celle qui repose sur les succès passés, et, lorsque nous nous réveillerons, nous serons tout surpris de voir nos industries ruinées au profit de nos concurrents, tous les marchés fermés à nos produits et notre goût, même, fatigué, émacié, incapable d'aucune originalité.

Le mal ainsi indiqué nous nous devons à nous-mêmes, nous devons à la ville qui a mis en nous sa confiance, de trouver le remède ; or le remède est tout indiqué : c'est que notre enseignement public, à Roubaix, soit dirigé de telle sorte qu'à tous les degrés il soit une préparation intégrale au travail roubaisien par excellence. Il faut que, par lui, nous rendions à notre fabrication l'avance considérable qu'elle avait sur celle des autres pays, il faut que, par des méthodes savamment combinées, intelligemment

appliquées, nous faisons renaître, épuré, agrandi, généralisé, le goût délicat, le sentiment des combinaisons et des couleurs, cet esprit d'initiative et d'activité qui a fait notre prospérité et a doté la France de la seule industrie nationale qui ait pu tenir en échec le génie manufacturier de l'Angleterre.

Donc la création d'une ÉCOLE D'ART INDUSTRIEL, *appliquée* spécialement aux *textiles*, est chose indispensable à Roubaix, non seulement au point de vue de l'intérêt roubaisien proprement dit, mais encore au point de vue plus large, plus fécond de la prospérité industrielle de la France.

Sous cette force d'impulsion qui pousse la démocratie française à tenir tête aux entreprises économiques étrangères, des pourparlers, d'abord vagues, se sont engagés ; la création d'inspections régionales de Beaux-Arts a contribué à donner un corps à ces préliminaires, des entrevues ont eu lieu avec le sous-secrétaire d'Etat aux Beaux-Arts, des bases ont été jetées, des propositions discutées et, enfin, dans un discours récent aux Sociétés savantes, le Président du Conseil des Ministres, chargé du portefeuille de l'Instruction publique, a solennellement déclaré qu'une école nationale de l'art décoratif serait créée dans la ville de Roubaix, pour restituer à cette active cité la vieille et magnifique industrie des tapisseries flamandes.

Mais ici se présentait une grave question. Nous sommes partisans absolus, déterminés, d'écoles d'apprentissage ; nous sommes vivement frappés de cette monstruosité sociale (qu'on n'aperçoit pas généralement parce qu'on s'habitue aux milieux les plus détestables,) qui consiste à distribuer l'instruction large, complète, aussi bien littéraire que scientifique, générale que professionnelle, synthétique qu'analytique, aux fils de la bourgeoisie, tandis que les enfants des ouvriers, abandonnés par l'Etat dès l'âge de douze ans, sont jetés aux ateliers, sans préparation spéciale, sans aucune donnée technique, condamnés ainsi à n'être que des manœuvres d'industrie, des instru-

ments inconscients et ignorants mis au service d'une aristocratie de manufacturiers et de capitalistes qui, maîtres absolus de l'outillage et des moyens financiers, fait peser, sur les travailleurs, le joug d'un industrialisme âpre, aveugle, acharné après le bénéfice, fou de lucre et de domination.

Il y a là un danger social et économique considérable dont nos législateurs feront bien de mesurer l'étendue car, quelle que soit la somme de liberté qu'ils nous accordent, soit qu'il s'agisse de la presse, des réunions ou des associations, toutes choses nécessaires, il est vrai, à l'expansion de notre génie national, le don sera toujours insignifiant si l'on n'y ajoute celui de l'égalité dans les moyens ; si, enfin, par une instruction intégrale, imposée à tous, on n'arrive pas à donner à tous place au foyer de l'intelligence, si l'on ne cultive pas chez tous le cerveau et les bras, si l'on ne développe pas en tous le sentiment du Beau, la possession du vrai et l'énergie particulière à chacun dans le large domaine du travail conscient, méthodique, artistique, scientifique et, pour tout dire d'un mot : intégral.

Voilà pourquoi nous voudrions donner la priorité aux écoles d'apprentis, ici surtout. Car nous estimons qu'à Roubaix le danger social et économique que nous signalions plus haut, présente plus d'acuité qu'ailleurs. La choquante inégalité qui existe dans la façon dont l'État traite les enfants des citoyens est, ici, plus intense qu'ailleurs et, chaque jour, elle va s'accroissant, à mesure que croissent les progrès de la mécanique. Sous la pression de ces conditions deux classes de citoyens se forment : l'une peu nombreuse et à peu près instruite ; l'autre composant la majorité, condamnée à l'ignorance, même professionnelle ! D'où cette propension de la richesse à se porter d'un côté et de la misère à s'appesantir, avec tout son cortège de douleurs, de l'autre côté. De là, ces guerres industrielles si fatales à tous, connues sous le nom de grèves, de là cette trivialité de la production qui donne barre sur nous à toutes les concurrences, de là ces

chômages, ces troubles profonds de la misère qui ébranlent et les cerveaux les plus sains et les organisations sociales les plus brillantes et les plus solides.

Aussi avons-nous été unanimes, dans la réunion des trois commissions — du moins cette opinion n'a-t-elle soulevé aucune objection — à déclarer l'indispensabilité des écoles d'apprentis et la nécessité de chercher les voies et moyens propres à en réaliser la création. Malheureusement il y a, à cela, un obstacle que quelques-uns déclarent insurmontable à Roubaix ; c'est la difficulté d'installer, en assez grand nombre, des ateliers d'apprentissage répondant à toutes les branches de l'industrie des textiles, l'impossibilité qu'il y aurait, pour ces ateliers, d'acheter toutes les matières premières, de trafiquer des matières manufacturées, de se livrer, en un mot, à des opérations industrielles et commerciales qui ne sauraient être dans les attributions d'une école. Nous pensons, quant à nous, qu'on s'exagère toutes ces difficultés et qu'on trouverait parfaitement un moyen pratique pour enlever à l'organisation scolaire technique, le côté aléatoire des transactions. Ainsi il est certain qu'une école semblable trouverait parfaitement un entrepreneur sachant tirer parti des produits de l'école, même avec bénéfice, et il est non moins certain que les chambres syndicales corporatives, soit maintenant, soit lorsqu'elles auraient reçu dans leur sein des apprentis devenus des ouvriers habiles et instruits, ne laisseraient pas à d'autres ce soin de demander l'exploitation de ces ateliers scolaires qui, ainsi, deviendraient le berceau des ateliers corporatifs, méthodiques et scientifiques qui s'imposent comme une nécessité économique et sociale de l'avenir.

Notre devoir nous paraît donc tout tracé : il faut que nous donnions à Roubaix l'exemple de ce progrès ; nous devons bien nous pénétrer de cette idée que, si nous ne savons pas nous mettre résolument à l'œuvre, si nous ne contribuons pas, par cette marche en avant, à nous opposer à la décadence qui menace l'industrie de Roubaix, nous aurons été tout-à-fait au-dessous de notre tâche et

que nous serons d'autant plus répréhensibles que nous n'ignorons pas les causes du mal dont souffre la société et, enfin, qu'on a eu confiance en nous pour le combattre et l'atténuer.

De là cette idée de priorité que nous attachions à la création des écoles d'apprentissage ; de là ce besoin que nous reconnaissons de nous en occuper d'urgence, avec toute l'activité et le soin qu'on doit apporter dans une aussi grave et aussi importante question. C'est ce que nous tenions à dire ici quoique ce ne soit pas le sujet essentiel de notre rapport.

Mais une circonstance indépendante de notre volonté, l'esprit de concurrence qui anime les différentes villes industrielles, nous force à nous occuper, d'abord, de l'*Ecole nationale des arts industriels appliqués aux textiles* ; nécessaire, indispensable à Roubaix, nous devons prendre à son égard une décision hâtive sous peine de renoncer à l'aide que l'Etat veut bien nous prêter, et pour sa construction et pour son entretien.

La ville d'Amiens, entre autres, postule pour en être dotée ; elle ferait, pour cela des sacrifices d'autant plus considérables qu'elle n'ignore pas combien son industrie aurait à y gagner au détriment de la nôtre. Toutes les influences dont elle peut disposer sont mises en jeu pour arriver à ses fins et nous craindrions beaucoup que la préférence lui fut accordée si nous ne nous hâtions de profiter des excellentes dispositions gouvernementales à notre égard.

En effet, les Ministres comprennent parfaitement l'importance exceptionnelle de notre industrie, ils savaient que rien, dans la nature de notre pays, ne justifiant l'extension manufacturière qui s'y est produite, il faut bien qu'il se trouve, dans le tempérament même de ses habitants, des facultés exceptionnelles qui expliquent ce phénomène économique.

Dès lors, étant bien démontré que tout ici vient de l'homme, que lui seul a tiré de son intelligence et de son activité cette merveilleuse agglomération d'usines va-

riées, il était bien naturel de se dire que, la meilleure protection dont on put entourer l'industrie roubaisienne, devait consister dans l'amélioration intellectuelle, technique et artistique de tous ceux, directeurs, contre-mâîtres et ouvriers, qui en sont et les instruments essentiels et la force nécessaire.

Or si, ne mettant pas à profit ces bonnes dispositions ministérielles, nous laissons échapper l'occasion qui nous est offerte, nous agirions comme ceux qui, se laissant séduire par les grands mots et par l'éclat des grandes choses, se sont laissés entraîner par les comités d'initiative de la Somme et du Pas-de-Calais à demander, à grands cris, l'exécution de ce qu'on a pompeusement baptisé du nom de Grand Canal du Nord, ne voyant pas qu'ils donnaient, à des concurrents jeunes, actifs, entreprenants, des avantages que nous ne possédons pas et qu'on ne nous accordera plus lorsque les intérêts les plus remuants auront reçu la satisfaction qu'ils demandent.

Donc la concurrence intervenant, nous sommes mis dans l'obligation de prendre parti, et, à notre avis, la face de la question s'en trouve absolument changée ; nous avons donc pensé que, sans ajourner pour cela la grosse question des écoles d'apprentissage, il était de notre devoir d'examiner d'urgence la proposition qui nous est faite, de déterminer la forme que doit prendre, à Roubaix, une école spéciale aux industries textiles, quelle pourrait en être l'importance, la direction, les tendances et, enfin, quelles ressources financières nous y pouvons consacrer.

Chacun connaît l'organisation actuelle de nos écoles académiques, installées dans des locaux différents : sans lien entre eux, sans programme d'ensemble, les cours y ont une indépendance absolue, on y va par caprice, on les quitte de même. Aucune direction générale n'y est possible, quelle que soit la bonne volonté de la Commission qui en accepterait l'administration par dévouement. Les études n'y ont pour toute sanction, que

des distributions de prix car, à la façon dont elles sont faites, il est bien difficile de récompenser les connaissances acquises par l'obtention d'un diplôme ou d'un certificat. De cette dislocation des cours, de cette dissémination des efforts de professeurs consciencieux sans doute, mais non solidaires les uns des autres, que peut-il résulter de bon et de pratique ?

Quelle utilité générale, en un mot, peut-il en sortir pour la fabrication de Roubaix ? Cette incohérence de l'enseignement, ce défaut de groupement des connaissances utiles, ce manque d'enchaînement des études, rendent à peu près stériles les sacrifices que nous faisons pour ces écoles et, en tous cas, leur enlèvent cette généralisation d'enseignement, cette intégralité de connaissances qui peuvent, seules, produire des fruits utiles.

Il n'en serait plus de même si ces cours étaient concentrés dans un même établissement, s'ils étaient donnés sous une direction unique et avec des vues d'ensemble.

Cet établissement, pourvu d'une grande bibliothèque technique et d'un musée industriel, possédant une galerie de machines de démonstration et une collection des plus beaux tissus du monde, au moins quant au dessin et aux couleurs, pourrait rendre alors de réels services ; qu'on ajoute à cela des cours se complétant les uns les autres, de manière à former un tout complet et l'obligation de s'inscrire à des séries de cours, substituée à l'inscription capricieuse actuelle, et il est de toute évidence que les écoles académiques donneront un enseignement vraiment utile qui formera de bons et nombreux élèves, au lieu de se borner à répandre quelques connaissances sans lien et sans méthode, comme elles le font maintenant.

Tel est le projet du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts ; réunir nos cours sur un même point, en compléter et en fortifier les parties technologiques et artistiques, faire de nos collections incomplètes un musée où nos élèves trouveront à imiter les meilleurs modèles ; à s'inspirer des compositions les plus ingénieuses

et les plus habiles, où ils pourront développer leur goût naturel du Beau et puiser, dans les conceptions originales réunies sous leurs yeux, des inspirations nouvelles dont ils sauront profiter tout en conservant leur propre originalité. Apprendre à appliquer, sur les machines mises à leur disposition, les connaissances acquises, afin de devenir, en même temps que des hommes instruits et des artistes, des hommes pratiques, capables de faire prospérer l'industrie roubaisienne, tel est l'objectif du Gouvernement et tel est l'objet du rapport présenté par la Commission des Ecoles académiques.

Certes le projet est séduisant et la ville de Roubaix aurait bien tort de ne pas s'imposer les plus grands sacrifices pour la réalisation d'une telle œuvre, mais nous devons immédiatement ajouter qu'il est essentiel de ne se faire aucune illusion sur les résultats prochains d'une école, même ainsi organisée, même munie abondamment des collections, des musées, des laboratoires les plus complets, même pourvue de professeurs éminents et ayant à sa tête un directeur très capable. Notre pays est encore dominé par les habitudes anti-démocratiques, qui consistent à croire qu'avec des écoles supérieures en grand nombre on peut relever efficacement le niveau moral et intellectuel d'une génération d'hommes. C'est une erreur fatale qu'en administrateurs pratiques et clairvoyants nous devons éviter avec soin. A notre sens il faut que chacune des écoles soit une préparation à l'école suivante, de façon que l'instruction intégrale de chaque homme se poursuive et se complète, sans heurts et sans lacunes.

Nous estimons donc, puisque le gouvernement comprend l'utilité d'une Ecole spéciale à la fois technologique et artistique, à Roubaix, qu'on devrait nous autoriser à introduire, dans le programme général de l'instruction primaire, des éléments de technologie et d'art, plus ou moins relevés, selon l'âge des enfants. Dans nos écoles de garçons et de filles, dans nos asiles, mêmes, nos enfants devraient déjà trouver et les outils qui leur donne-

raient quelque adresse et serviraient à manifester leurs préférences, et des modèles à formes simples, pures et élémentaires, propres à graver, dans leur jeune esprit, les premiers rudiments d'une esthétique rigoureuse. Nul doute que l'intelligente administration académique ne nous autorise, avec empressement, à faire cette addition nécessaire aux connaissances élémentaires déjà enseignées dans nos écoles. Il n'y a pas à douter non plus que l'administration des Beaux-Arts viendra à notre aide pour nous procurer les modèles artistiques qui viendront heureusement se substituer aux lithographies de mauvais goût et aux objets sans valeur intellectuelle dont les murs de nos écoles sont jusqu'à présent parés.

Ce n'est qu'à cette seule condition que l'Ecole nationale des arts industriels pourra voir ses cours suivis par de nombreux élèves et que son enseignement produira une influence réellement sensible sur la fabrication des tissus de Roubaix.

Sans cette amélioration de notre enseignement primaire, dont la réorganisation est d'ailleurs entièrement à faire, et comme personnel, et comme méthode, et comme matières enseignées, la foule des enfants des ouvriers courra aux ateliers, à la sortie de l'école primaire, sans ressentir le moindre besoin d'agrandir et de compléter des connaissances techniques et artistiques dont on n'aura pas su lui faire entrevoir la beauté et l'utilité. Sans l'application de cette méthode d'attraction, l'Ecole nationale ne sera fréquentée, comme nos écoles académiques, que par quelques enfants privilégiés ; les sujets qui en sortiront seront dès lors peu nombreux et il est, par conséquent, tout-à-fait évident que le but serait absolument manqué et que l'industrie de Roubaix n'en recevrait pas tous les éléments de prospérité et de grandeur qu'on en attend.

Nous estimons également que la création d'écoles d'apprentis est d'une urgence absolue ; sans une pépinière d'ouvriers habiles, dont l'intelligence aurait été développée par des études rationnelles, quoique élémentaires, à

quoi serviraient les directeurs et les contre-mâîtres fournis par l'Ecole nationale ? Qui traduirait, manuellement ou mécaniquement, leurs conceptions ? Qui exécuterait leurs projets emprunts des plus nobles idées, si les exécutants ne les comprenaient point ? Est-ce qu'aujourd'hui, quoiqu'en petite quantité, nous n'avons pas des dessinateurs ingénieux, des patrons habiles ? Mais l'immense quantité des bras qu'ils occupent sont des bras de manœuvres, à peu près exercés comme organes mécaniques, mais, à coup sûr, dans le plus grand nombre de cas, tout à fait inconscients du côté intelligent du labeur auquel ils collaborent. On ne saurait trop répéter que c'est là la véritable cause de la décadence industrielle de Roubaix ; en trivialisant la production, en abaissant le niveau moral de l'ouvrier, en limitant son instruction primaire aux seules connaissances distribuées par une méthode qui n'est qu'un système parfaitement combiné de compression intellectuelle, on a pu, petit à petit, abaisser son salaire relatif et l'amener, progressivement, à cet état de mal-être actuel qui est un danger permanent menaçant, et notre état social, et notre prospérité industrielle, et notre prééminence dans les productions où le goût domine.

Ceci dit pour montrer quel enchaînement rationnel doit être introduit dans notre système d'enseignement, sous peine de voir périliter encore nos méthodes de fabrication et la situation économique de notre intéressante et malheureuse population ouvrière, nous croyons avoir suffisamment démontré que l'*Ecole nationale des Arts industriels appliqués aux textiles* est une œuvre d'une utilité absolue, l'un des échelons essentiels de l'enseignement de notre population de travailleurs ; aussi, vos commissions réunies vous engagent-elles, avec instance, à donner suite au projet.

SUR LA
SÉPARATION DES AMMONIAQUES COMPOSÉES ⁽¹⁾,

Par E. DUVILLIER,
Docteur ès-Sciences physiques,

Et A. BUISINE,
Préparateur de Chimie à la Faculté des Sciences de Lille.

Suite.

II.

TRIMÉTHYLAMINE COMMERCIALE.

Les mélasses que l'on produit dans la fabrication du sucre de betteraves, servent en grande partie à la fabrication de l'alcool. Les vinasses, résidus de cette dernière préparation sont concentrées, puis calcinées ; elles donnent ainsi le salin brut de betteraves à l'aide duquel on prépare le carbonate de potasse raffiné.

Dans la calcination des vinasses on avait déjà remarqué qu'il se dégagait de l'ammoniaque en abondance. M. Vincent eut l'idée d'opérer en vase clos, la calcination des vinasses et de recueillir tous les produits volatils qui se dégageaient en pure perte. Il sépara ces produits et en donna la liste (2).

En fait de bases volatiles, qui se dégagent dans cette calcination, M. Vincent ne cite que l'ammoniaque et la triméthylamine qui seule l'accompagne, dit-il ; il appuie même sur ce fait en faisant observer qu'il est digne de remarque qu'il lui a été impossible de déceler la présence des autres méthylamines (3). Pour séparer les deux bases

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord*, mai 1881, pag. 145 et suiv.

(2) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXVII, p. 154. — 1877.

(3) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXVII, p. 151. — 1877.

qu'il a signalées dans les produits de la calcination des vinasses, M. Vincent en forme les chlorhydrates et sépare le chlorhydrate d'ammoniaque par cristallisation ; le chlorhydrate de triméthylamine reste dans les eaux-mères.

Ayant obtenu ainsi une grande quantité de triméthylamine il en fit quelques sels et décrivit son action sur les solutions métalliques (1). Plus tard, il appliqua son chlorhydrate de triméthylamine à la fabrication industrielle du chlorure de méthyle (2) en montrant que vers 300° ce sel se décompose complètement en chlorure de méthyle et ammoniaque.

Enfin tout récemment MM. Ortlieb et Muller (3) ont proposé d'employer la triméthylamine commerciale pour la fabrication du carbonate de potasse par un procédé analogue à celui de Solvay (4) pour la fabrication du carbonate de soude.

Ayant eu entre les mains plusieurs échantillons de cette triméthylamine commerciale, nous eûmes l'idée de vérifier sa pureté. Nous avons d'abord constaté que le produit ne renfermait pas d'ammoniaque ; le chlorhydrate était complètement soluble dans l'alcool. Mais d'un autre côté le chloroplatinate formé avec ce produit était loin de correspondre au chloroplatinate de triméthylamine ; un échantillon, par exemple, renfermait 38,98 % de platine, tandis que la théorie demande pour le chloroplatinate de triméthylamine 37,22 % de platine ; en outre la cristallisation de ce chloroplatinate présentait différentes sortes de cristaux, les uns en aiguilles, d'autres en grains mamelonnés. Enfin le produit précipitait abondamment par l'éther oxalique. Tous ces caractères nous indiquèrent

(1) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXVII, p. 150. — 1877.

(2) *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXXXIV, p. 1139. — 1877.

(3) *Bulletin scientifique du département du Nord*, p. 272 et 359. — 1880.

(4) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XIX, p. 479. — 1873.

nettement que le produit était loin d'être de la triméthylamine pure.

Pour purifier ce produit nous l'avons traité par l'éther oxalique en suivant la méthode générale de séparation des bases ammoniées que nous avons indiquée brièvement dans ce qui précède.

A cet effet, on titre d'abord la solution aqueuse de triméthylamine commerciale, puis on y ajoute une quantité d'éther oxalique, calculée de manière à former des oxamides, en supposant que l'alcalinité de la solution soit due à des bases primaires. L'éther oxalique doit être ajouté peu à peu dans la solution aqueuse des bases en agitant vivement, et afin d'éviter autant que possible l'élévation de la température du mélange, on le maintient dans la glace. Il se forme un dépôt blanc. Ce précipité diffère de celui que donne dans les mêmes conditions la monométhylamine et la monéthylamine en ce qu'il n'apparaît pas immédiatement, qu'il augmente lentement, qu'il est moins cristallin et que la masse est beaucoup plus pâteuse.

On abandonne le mélange dans la glace jusqu'au lendemain ; il est alors pris en masse. On sépare le dépôt en pressant la masse dans une toile. Quant à la liqueur, très alcaline, elle est chauffée au bain marie de manière à recueillir les bases qui n'ont pas réagi et l'alcool formé dans la réaction ; il reste un liquide qui par des concentrations successives fournit de nouveaux dépôts qu'on sépare, qu'on presse et qu'on ajoute au premier. Enfin, on abandonne la dernière eau mère sirupeuse dans un endroit frais pour qu'elle puisse abandonner tout ce qu'elle peut déposer.

TRAITEMENT DES PRODUITS PRÉCIPITÉS DANS L'ACTION DE LA TRIMÉTHYLAMINE COMMERCIALE SUR L'ÉTHER OXALIQUE.

Les dépôts obtenus en traitant par l'éther oxalique, la solution aqueuse de triméthylamine commerciale sont nécessairement formés par des oxamides de bases pri-

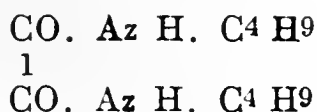
maires. En les traitant par l'eau on en sépare trois produits différents : l'un, presque insoluble dans l'eau, qu'à chaud vient surnager la liqueur en formant une masse fondue se prenant par refroidissement en un gâteau solide, gras, cireux que nous désignerons sous le nom de PRODUIT I. Après la séparation de ce produit la solution aqueuse concentrée laisse déposer un autre produit en grains plus soluble dans l'eau, PRODUIT II ; enfin par concentration des eaux mères de ce second produit on obtient un produit plus soluble surtout à chaud se déposant en grains et quelquefois en aiguilles opaques, PRODUIT III.

PRODUIT I.

La masse cireuse que l'on obtient en reprenant par l'eau chaude les dépôts obtenus en traitant la triméthylamine commerciale par l'éther oxalique est purifiée par plusieurs épuisements avec une petite quantité d'eau bouillante, dans laquelle elle est peu soluble ; dans ces conditions ce qui ne se dissout pas forme une masse presque fondue qui se rassemble à la surface en donnant par refroidissement un gâteau dur, cassant et gras au toucher. Quant aux liqueurs d'épuisement elles laissent déposer, par refroidissement et ensuite par des concentrations, la petite quantité de ce produit qu'elles ont dissous, sous forme de flocons blancs, légers en suspension dans le liquide.

Ce produit ainsi purifié par l'eau est repris ensuite par l'alcool ordinaire bouillant qui le dissout très facilement. La solution alcoolique est neutre ; on filtre et par le refroidissement le tout se prend en une masse cristalline de fines aiguilles nacrées. On presse ces cristaux et on les reprend de nouveau par l'alcool. La masse cristalline obtenue est pressée et après dessiccation soumise à l'analyse. Placé dans une étuve ce produit fond un peu avant 100° en dégageant quelques vapeurs et se sublime.

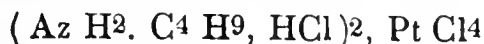
Soumis à l'analyse ce produit a donné des nombres qui concordent avec la composition de la dibutyloxamide, qui a pour formule :



Les eaux mères alcooliques de ce produit fournirent un produit qui à l'analyse donna les mêmes nombres.

Une portion de ce produit fut traitée par la potasse pour mettre la base en liberté ; celle-ci possédait une légère odeur aromatique. On en forma le chloroplatinate ; celui-ci se dépose de sa solution aqueuse en paillettes jaunes ressemblant à de l'iodure de plomb. Il est légèrement soluble dans l'alcool.

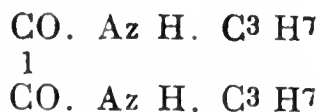
Soumis à l'analyse il répond à la composition du chloroplatinate de monobutylamine qui a pour formule :



PRODUIT II.

Ce produit qui se dépose après la séparation de la dibutyloxamide se présente en grains mamelonnés ; on le purifie d'abord par plusieurs cristallisations dans l'eau puis en le reprenant plusieurs fois par l'alcool ordinaire bouillant, qui le dissout abondamment. La solution est neutre et se prend par le refroidissement en une masse de petites aiguilles, très fines, nacrées, grasses au toucher qu'on sépare par pression. Cette substance après dessiccation à l'air est séchée à l'étuve ; elle fond vers 110° en donnant quelques fumées.

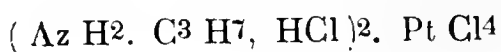
Soumise à l'analyse cette substance répond à la composition de la dipropyloxamide qui a pour formule :



En outre une certaine quantité de ce produit fut traitée par la potasse, pour mettre la base en liberté, afin d'en former le chloroplatinate. Celui-ci se dépose de sa solution aqueuse sous forme de petits grains cristallins, d'un

jaune orange ; on le purifie par des lavages à l'alcool ordinaire.

Séché à 100° ce chloroplatinate a fourni des nombres qui conduisent à la composition du chloroplatinate de monopropylamine qui a pour formule :



Ceci démontre la présence de la monopropylamine dans la triméthylamine commerciale.

Cependant comme la monopropylamine et la triméthylamine sont deux bases isomères et pour qu'il ne puisse rester aucun doute sur la nature de la base ici obtenue, nous ferons observer que, puisque nous avons obtenu une oxamide, c'est que nous avons affaire à une monamine et par conséquent à la monopropylamine ; son isomère la triméthylamine, et les triamines en général ne donnent, comme on le sait, aucune combinaison avec l'éther oxalique.

En outre le chloroplatinate que nous avons obtenu est en petits cristaux jaunes, tandis que le chloroplatinate de triméthylamine se présente en gros cristaux d'un rouge orangé comme le bichromate de potasse.

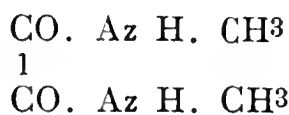
Dans certains échantillons, lorsque la monopropylamine se trouve en moins grande quantité, il nous a été impossible d'obtenir, par des cristallisations répétées, la dipropyloxamide pure. Dans ce cas nous avons été amenés à opérer la purification de ce produit de la manière suivante. Nous le décomposons par la potasse et les bases mises en liberté sont neutralisées exactement par l'acide sulfurique. Les sulfates sont desséchés puis traités par l'alcool absolu qui en sépare une certaine quantité d'un sulfate insoluble, dont nous indiquerons plus loin la nature. La solution alcoolique des sulfates solubles, est distillée au bain marie pour chasser l'alcool, puis le résidu est traité par la potasse pour mettre les bases en liberté. On reçoit celles-ci dans l'eau, puis comme précédemment, on traite cette solution aqueuse des bases par l'éther oxa-

lique en quantité convenable pour obtenir des oxamides. Dans ces conditions on obtient immédiatement, ou seulement après concentration, selon la concentration de la solution des bases, un dépôt, mélange de dipropyloxamide, avec une certaine quantité de dibutyloxamide. On sépare alors facilement ces deux oxamides, comme on l'a vu plus haut, par plusieurs traitements à l'eau chaude.

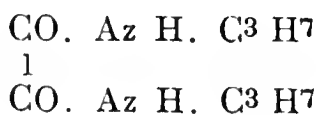
PRODUIT III.

Ce produit s'obtient par la concentration des eaux mères d'où s'est déposée la dipropyloxamide ; il se dépose en grains blancs et quelquefois en aiguilles blanches opaques semblables à celles de diméthylloxamide. Ce produit est assez soluble dans l'eau surtout à chaud. On le purifie en le faisant cristalliser plusieurs fois dans l'eau. Il est aussi assez soluble dans l'alcool.

Soumis à l'analyse ce produit comme le montre le tableau suivant, conduit à une composition intermédiaire entre celle de la diméthylloxamide, qui a pour formule :



et celle de la dipropyloxamide qui a pour formule :



Calulé.		Trouvé.		Calculé.	
DIMÉTHYLOXAMIDE.		I.	II.	DIPROPYLOXAMIDE.	
C ⁴	41,37	46,66	"	C ⁸	55,81
H ⁸	6,90	7,47	"	H ¹⁶	9,30
Az ²	24,14	"	22,43	Az ²	16,28
O ²	27,59	"	"	O ²	18,61
100,00				100,00	

C'est probablement cette petite quantité de dipropyloxamide, qu'il est difficile de séparer par des cristallisations, qui vient gêner la cristallisation de la diméthyloxamide et l'empêcher de se déposer en belles aiguilles comme elle se dépose ordinairement.

Néanmoins une portion de ce produit fut décomposé par la potasse pour mettre les bases en liberté et celles-ci transformées en chloroplatinate. Il se forma, dans ces conditions, un précipité cristallin en paillettes jaunes d'or, présentant tous les caractères du chloroplatinate de méthylamine décrit par M. Wurtz (1); ces paillettes furent séparées, lavées à l'alcool et analysées. Elles avaient la composition du chloroplatinate de monométhylamine qui a pour formule :



Ce qui démontre l'existence de la monométhylamine dans la triméthylamine commerciale.

Après avoir constaté la présence de la diméthyloxamide dans le PRODUIT III il nous a été facile d'obtenir la diméthyloxamide parfaitement pure. Pour cela nous avons décomposé le PRODUIT III par la potasse, reçu les bases dans l'eau, et neutralisé celles-ci par l'acide sulfurique. Après dessiccation les sulfates furent traités par l'alcool absolu bouillant qui laisse le sulfate de monométhylamine insoluble et dissout les sulfates des autres ammoniacques composées. Après refroidissement on recueille le dépôt, on le décompose par la soude et on reçoit la base dans l'eau. Celle-ci est traitée par une quantité convenable d'éther oxalique pour former une oxamide; il se forme immédiatement un dépôt cristallin de diméthyloxamide qu'on presse et qu'on purifie par cristallisation. Cette fois la diméthyloxamide se dépose en belles et longues aiguilles et présente toutes les propriétés connues de ce corps.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXX, pag. 457.
— 1850.

L'analyse en a démontré du reste la pureté.

Le dépôt d'oxamides que l'on obtient en traitant la triméthylamine commerciale par l'éther oxalique, est donc formé de dibutyloxamide, de dipropyloxamide et de diméthyloxamide.

Après avoir constaté la présence de la monométhylamine dans la triméthylamine commerciale nous avons été conduits à simplifier un peu le procédé de séparation des bases que renferme ce produit, en nous appuyant sur la propriété que possède le sulfate de monométhylamine d'être insoluble dans l'alcool absolu, ceux des autres bases ammoniées étant tous solubles. Nous opérons maintenant de la manière suivante :

On sature d'abord le produit commercial par l'acide sulfurique, puis on l'amène par concentration à consistance sirupeuse ; on le traite alors par plusieurs fois son volume d'alcool absolu qui précipite le sulfate de monométhylamine ; après un jour de repos on filtre pour séparer le dépôt. On élimine ainsi dès le début et facilement toute la monométhylamine.

Quant à la solution alcoolique des sulfates, on la distille pour chasser l'alcool, puis on décompose le résidu par la soude ; on reçoit les bases dans l'eau et on traite leur solution aqueuse par l'éther oxalique, comme il a été dit plus haut. Le précipité d'oxamides n'étant plus alors formé que de dibutyloxamide et de dipropyloxamide se purifie plus facilement. La dibutyloxamide se sépare très facilement par l'eau chaude sous la forme d'un gâteau cireux, comme on l'a vu plus haut, et les eaux mères de ce produit sont formées par de la dipropyloxamide presque pure, très facile à purifier.

TRAITEMENT DES PRODUITS QUI N'ONT PAS ÉTÉ PRÉCIPITÉS DANS L'ACTION DE LA TRIMÉTHYLAMINE COMMERCIALE SUR L'ÉTHER OXALIQUE.

Ces produits comprennent la dernière eau mère d'où se sont précipités les trois produits que nous venons

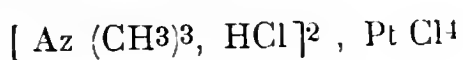
d'examiner, et les bases qui n'ont pas réagi. Ces produits sont essentiellement formés par des diamines et des triamines ; ils ne peuvent plus contenir que des traces de monamines. On décompose ces produits par la potasse et on reçoit les bases desséchées dans de l'alcool absolu. Pour cela il suffit avant de recueillir les bases dans l'alcool de surmonter d'une allonge remplie de fragments de potasse le ballon où se fait la réaction et de chauffer celui-ci au bain marie ; les bases distillent et se dessèchent en passant sur la potasse, puis on les recueille dans des flacons renfermant de l'alcool absolu. On titre leur solution alcoolique, puis on calcule la quantité d'éther oxalique qu'il convient d'employer afin de transformer, en éthers oxamiques, la totalité des bases qu'elle contient, en supposant toutes celles-ci à l'état de diamines. On place alors l'éther oxalique dans la glace et on y introduit lentement la solution alcoolique des bases, en ayant soin d'agiter. Il se fait une légère élévation de température mais il ne se forme aucun précipité. Le lendemain on distille au bain marie pour chasser l'alcool et recueillir les bases qui n'ont pas réagi ; puis on traite séparément le produit distillé et le résidu de la distillation.

TRAITEMENT DU PRODUIT DISTILLÉ.

Le produit distillé est fortement alcalin ; il est formé par la solution alcoolique des bases qui, n'ayant pas réagi sur l'éther oxalique, ne peuvent être que des triamines, dont la séparation offre de très grandes difficultés. Dans le cas présent, le produit distillé ne renferme qu'une seule triamine.

Une certaine quantité du produit distillée fut saturé par l'acide chlorhydrique, puis additionnée de chlorure de platine pour transformer la base en chloroplatinate. Après concentration et refroidissement on obtient un chloroplatinate en gros cristaux octaédriques, d'un rouge orangé comme le bichromate de potasse. Ce chloroplatinate fut purifié par cristallisation et analysé. Il répondait parfai-

tement à la composition du chloroplatinate de triméthylamine qui a pour formule :



Ceci démontre la présence de la triméthylamine dans la triméthylamine commerciale ; du reste on ne peut confondre la base ici obtenue avec son isomère la monopropylamine pour deux raisons ; d'abord parce qu'elle ne se combine pas à l'éther oxalique et ensuite parce que son chloroplatinate est en gros cristaux, d'un rouge orangé, tandis que le chloroplatinate de monopropylamine est en petits cristaux jaunes.

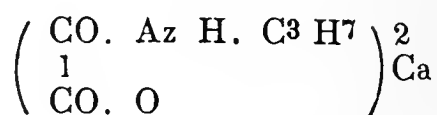
Nous ajouterons que la triméthylamine ne se trouve qu'en petite quantité dans le produit commercial, 5 à 10 % environ.

TRAITEMENT DU PRODUIT NON DISTILLÉ.

Ce qui reste dans la cornue après avoir chassé l'alcool et la triméthylamine, comme on l'a vu plus haut, est sirupeux, neutre et soluble dans l'eau. Il est constitué par des éthers oxamiques, formés par les diamines et par des traces de monamines. On l'étend d'eau, on chauffe la solution vers 50°, puis on y ajoute du lait de chaux, qui saponifie immédiatement les éthers oxamiques ; on maintient le mélange à la température de 50° environ et on ajoute du lait de chaux jusqu'à légère alcalinité persistante. On filtre et on concentre au bain marie, jusqu'à consistance sirupeuse. Par refroidissement on obtient une cristallisation d'un sel en fines aiguilles rayonnées qu'on sépare.

Ces cristaux sont repris par l'eau ; il se dépose d'abord un sel soluble en fines aiguilles brillantes, légères, ayant l'aspect de l'amiante courte. Ce sel, que nous avons obtenu en petite quantité, est purifié par plusieurs cristallisations dans l'eau ; il est insoluble dans l'alcool.

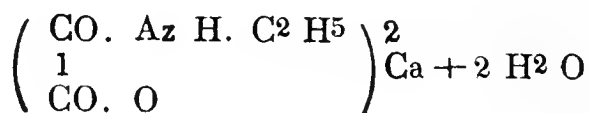
L'analyse a montré que c'était du monopropyloxamate de chaux dont la formule est



Ceci démontre de nouveau la présence de la propylamine dans la triméthylamine commerciale.

Les eaux mères de ce monopropyloxamate de chaux fournissent par concentration de nouveaux cristaux, un peu plus solubles, en aiguilles plus grosses, brillantes, dures, s'attachant fortement au vase. Dans l'alcool absolu bouillant ce sel se prend en une espèce d'empois, l'alcool lui enlevant probablement son eau de cristallisation. On le lave à l'alcool ordinaire froid, dans lequel il est insoluble, puis on le purifie par quelques cristallisations dans l'eau.

L'analyse a montré que ce sel avait la composition du monoéthylloxamate de chaux décrit par Heintz (1) et dont la formule est la suivante :



Ceci démontre la présence de la monoéthylamine dans la triméthylamine commerciale : nous devons dire que la monoéthylamine ne s'y trouve qu'en très petite quantité 2 % environ ; c'est ce qui explique pourquoi elle ne s'est pas précipitée à l'état de diéthylloxamide, avec les autres monamines, lors du premier traitement par l'éther oxalique ; elle est restée dans les eaux mères ce qui fait qu'on la retrouve ici.

La liqueur sirupeuse d'où s'est déposé le mélange des deux sels précédents est additionnée de son volume d'alcool ordinaire ; il se forme un dépôt cristallin. Après un jour de repos on filtre. En reprenant ce dépôt par l'eau chaude une portion se dissout très facilement

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXXVII, p. 49. — 1863.

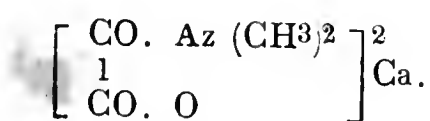
et une autre, en petite quantité, ne se dissout que lentement.

Par refroidissement, il se dépose un sel, en cristaux prismatiques transparents, qui présente tous les caractères du monométhylloxamate de chaux obtenu d'abord par M. Wurtz (1), et dont l'étude vient d'être reprise par MM. Wallach et Weist (2).

On s'explique parfaitement la présence en cet endroit des trois sels de chaux que nous venons d'indiquer ; il restait en effet une trace des oxamides et des monamines, dans les eaux mères des dépôts que nous avons décomposées, monamines qui se sont transformées dans la suite des opérations en ces trois sels de chaux qu'on ne trouve d'ailleurs qu'en très petite quantité.

La liqueur alcoolique d'où on a séparé le précipité de monométhylloxamate de chaux est distillée, pour chasser l'alcool, puis évaporée presque à sec au bain marie ; il se dépose dans ces conditions un sel sous forme de croutes ou de poudre cristallines, on le lave avec un peu d'alcool absolu bouillant où il est insoluble.

Ce sel soumis à l'analyse, donna des nombres qui conduisent à la composition du diméthylloxamate de chaux, qui a pour formule



Le diméthylloxamate de chaux est très soluble dans l'eau, il est soluble dans l'alcool à 50 % et complètement insoluble dans l'alcool absolu.

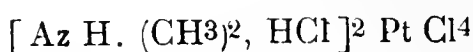
Une portion de ce sel fut décomposée par la potasse après avoir précipité la chaux par l'acide oxalique ; la base fut saturée par l'acide chlorhydrique et le chlorhydrate additionné de chlorure de platine. Par le

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXX, p. 446. — 850.

(2) *Annalen der Chemie*, t. CLXXXIV, p. 69. — 1876.

refroidissement la solution laisse déposer des petits cristaux d'un rouge orangé qu'on purifie par des lavages à l'alcool.

Ce chloroplatinate soumis à l'analyse répondait à la composition du chloroplatinate de diméthylamine qui a pour formule



D'après l'analyse du dernier sel de chaux et celle du chloroplatinate de la base qu'on en retire on ne peut douter de la présence de la diméthylamine dans la triméthylamine commerciale. Nous ajouterons que cette base se trouve en grande quantité dans le mélange, elle y entre pour la moitié environ.

Quant à la petite quantité de substance dissoute par l'alcool dans le traitement du diméthyloxamate de chaux par l'alcool absolu bouillant, comme on l'a vu plus haut, elle pourrait renfermer, croyons-nous, des oxamates de chaux, de diamines supérieures à la diméthylamine. Seulement, ces bases y existeraient en si petite quantité qu'il ne nous a pas été possible de les mettre en évidence.

Plusieurs échantillons de triméthylamine commerciale nous ont toujours fourni les mêmes bases, seulement en proportions légèrement variables.

Il résulte de ce travail que la triméthylamine commerciale décrite par M. Vincent comme de la triméthylamine pure (1), est au contraire un produit très complexe dont nous sommes parvenus à séparer, comme on vient de le voir, les bases suivantes :

Monométhylamine.
Diméthylamine.
Triméthylamine.
Monoéthylamine.
Monopropylamine.
Monobutylamine.

(1) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXVII, p. 151. — 1877

La diméthylamine est la base qui domine dans le mélange ; elle y entre pour la moitié environ ; la monométhylamine, la monopropylamine, la monobutylamine, viennent ensuite, en partie à peu près égale, puis la triméthylamine qui y entre pour 5 à 10 % environ, et enfin la monoéthylamine, dont on trouve environ 2 %.

Ce produit commercial peut fournir avantageusement de grandes quantités de diméthylamine, base difficile à obtenir et qui exige pour être préparée dans les laboratoires, des manipulations longues et laborieuses ; aussi le proposons-nous comme source de diméthylamine. Ce produit pourrait en outre devenir une source de ces bases difficiles à préparer, la monobutylamine et la monopropylamine ; il suffirait, en effet, pour avoir ces bases, de traiter, comme nous l'avons indiqué, le précipité que fournit la triméthylamine commerciale avec l'éther oxalique.

Nous nous expliquons facilement la présence de cette série de bases dans ce produit ; il résulte, en effet, d'une décomposition pyrogénée de matières organiques, et l'on sait que dans ces conditions on obtient en général une ou plusieurs séries de corps homologues ; ainsi la distillation du bois fournit les homologues de l'acide acétique jusqu'à l'acide caproïque ; la distillation de la houille fournit les homologues de la benzine, etc.

M. Vincent, dans une réponse (1) à une note que nous avons présentée à l'Académie (2) et dans laquelle nous avons fait connaître les premiers résultats de nos recherches sur la triméthylamine commerciale, semble vouloir expliquer le désaccord qui existe entre notre travail et le sien. A l'époque où il a fait son travail, il calcinait, dit-il, de la vinasse à 35°-36° Baumé. Depuis lors, il calcine de la vinasse plus concentrée, ce qui a pro-

(1) *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXXXIX, p. 238.
— 1879.

(2) *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXXXIX, p. 48.
— 1879.

duit, dit-il, une perturbation complète dans la nature des produits pyrogénés.

Nous admettons facilement que, suivant les conditions de l'opération, les produits pyrogénés puissent légèrement changer, surtout en proportions relatives, mais il nous semble extraordinaire que le fait seul du changement de concentration des vinasses qu'on introduit dans les fours, puisse produire une perturbation aussi accentuée dans les produits de la calcination. Ainsi, d'après M. Vincent, avec de la vinasse marquant 35° à 36° Beaumé, on n'obtiendrait que de l'ammoniaque et de la triméthylamine; tandis qu'avec de la vinasse plus concentrée on obtiendrait toutes les bases que nous avons indiquées. Pour nous le degré de concentration des vinasses ne doit avoir qu'une influence bien faible, car, comme le dit M. Vincent lui-même, dans sa réponse à notre note, *la vinasse est évaporée à sec et calcinée*. Que vient faire alors le degré de concentration de la vinasse, si elle est évaporée à sec avant d'être calcinée?

Il est probable que si les différentes bases que nous avons indiquées ont échappé à M. Vincent, cela tient au procédé de séparation qu'il employait, la cristallisation du mélange des chlorhydrates; il ne pouvait pas en effet arriver à séparer rien que par des cristallisations ces six chlorhydrates dont les derniers surtout sont très solubles et même sirupeux.

M. Vincent a pu, il est vrai, obtenir des cristaux purs de chlorhydrate de triméthylamine, ce sel cristallisant assez facilement quoique très soluble, mais il a sans doute négligé d'étudier attentivement les eaux-mères de ce sel qui, certainement, lui auraient fourni les bases que nous avons signalées.

M. Vincent, dans sa réponse, dit aussi qu'il avait déjà constaté la présence de la monométhylamine et de la diméthylamine; nous lui ferons remarquer qu'il n'avait rien publié de semblable avant d'avoir eu connaissance

de notre note ; bien au contraire , il affirme (1) *qu'il est digne de remarque qu'il lui a été impossible de déceler la présence des méthylamines autres que la triméthylamine.*

Quoi qu'il en soit, et malgré une seconde réponse de M. Vincent (2), il reste acquis que la découverte de la monométhylamine, de la diméthylamine, de la monoéthylamine, de la monopropylamine et de la monobuthylamine, dans le produit connu dans le commerce sous le nom de triméthylamine, nous appartient toute entière. Nous reconnaissons que M. Vincent y a signalé le premier la présence de la triméthylamine qui ne s'y trouve du reste qu'en petite quantité. M. Vincent en effet, n'a jamais cité autre chose que la triméthylamine, et ce n'est qu'après la publication de notre note qu'il est venu y répondre et l'interpréter.

Enfin, tandis que ce mémoire était à l'impression, M. Eisenberg (3) a fait connaître un moyen de retirer la triméthylamine du chlorhydrate de triméthylamine du commerce ; ce procédé, basé sur la faible solubilité du chloroplatinate de triméthylamine dans l'alcool, a l'inconvénient d'être impraticable en grand, à cause de l'énorme quantité de chlorure de platine qu'il nécessite et, en outre, il ne permet d'obtenir qu'une seule base, la triméthylamine, tandis que le nôtre permet de les séparer toutes à l'état de pureté.

(A suivre).

(1) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXVII, p. 151. — 1877

(2) *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXXXIX, p. 788. — 1879.

(3) *Deutsche Chemische Gesellschaft*, t. XIII, p. 1667. — 1880.

MATERIAUX POUR LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE DES FLANDRES.

Coléoptères. — Première Centurie,

Par ALFRED PREUDHOMME DE BORRE,

Secrétaire de la Société entomologique de Belgique, Membre des Sociétés entomologiques de France, Stettin, Londres, St-Petersbourg et Munich.

INTRODUCTION.

Pas plus que tout ce que nous observons dans la nature, une faune n'est le produit incohérent d'un hasard aveugle. Si, après avoir défini la faune d'une région comme étant l'ensemble des organismes animaux qui peuplent cette région, nous nous attachons à la recherche des causes, le vrai but des études des naturalistes, nous serons amenés à modifier ainsi la définition : *L'ensemble des organismes animaux qu'un même ensemble de causes passées et actuelles réunit en un même lieu.* C'est là la définition philosophique ; l'autre est une définition empirique et ne vaut ni plus ni moins que toute définition empirique.

Sur notre planète, les causes agissant de manière à grouper ainsi les organismes ayant été fort diversifiées, les groupements locaux naturels se trouvent en conséquence fort nombreux, et, comme à des causes plus locales, se sont superposées des causes plus générales, agissant sur une étendue plus considérable, il en résulte qu'il y a des faunes de divers degrés.

Il est presque oiseux de faire remarquer que les frontières politiques des nations, factices et variant d'un siècle à l'autre, plus souvent même parfois, n'ont absolument rien de commun avec les limites des faunes. Celles-ci n'ont d'ailleurs qu'à bien exceptionnellement (par exemple lorsqu'elles répondent à un rivage ou à une sommité de chaîne couverte de neiges) la précision d'une

ligne tracée par la diplomatie ; et entre deux régions à faunes distinctes, je crois être à même d'affirmer qu'il existe toujours ce que j'appelle une *zone neutre*, une bande de territoire plus ou moins étroite, où les caractères fauniques des deux côtés se mélangent dans une certaine mesure.

Lorsque la science de la géographie zoologique a pris naissance, le problème s'est posé d'arriver à délimiter les régions fauniques dont les faits observés nous révélaient l'existence, et l'on a cherché dans les catalogues d'espèces une base pour atteindre à ce but.

On ne pouvait prendre les catalogues de ces régions naturelles, encore à trouver, et qui, par suite de la présence des zones neutres, ne seront jamais rigoureusement limitables.

On s'est donc adressé aux délimitations politiques pour obtenir les cadres nécessaires. Mais, on n'a que trop souvent fait de mauvais choix, et, comme beaucoup de faunistes travaillaient sans avoir bien nettement conscience du but à atteindre, on a rempli la science de listes, non seulement très peu utiles, mais très-souvent nuisibles, en raison de ce que leur point de départ a d'arbitraire et d'artificiel. Les zoologistes insulaires, tels que les Anglais, arrivaient à dresser des catalogues fauniques ayant une portée scientifique. Mais quand, à leur exemple, les Français alignaient côte-à-côte les insectes de la Normandie et ceux de la Provence, voire même ceux de la Corse (pourquoi pas aussi ceux de l'Algérie ?), leur travail produisait une mosaïque bizarre ne pouvant que nuire aux progrès de la science qu'ils voulaient servir.

On pourrait croire que la Belgique, par sa faible étendue, offrirait une base plus naturelle pour un tel travail. Il en serait effectivement ainsi si, de même que la Néerlande, elle se présentait avec une grande homogénéité de conditions physiques, pouvant faire conclure à une genèse uniforme de sa population vivante. Mais la Belgique est un pays des plus hétérogènes et, ainsi que

je l'ai exposé, dans l'Introduction placée en tête de la *Première Centurie de Coléoptères du Brabant*, on peut y distinguer, quand on l'a suffisamment explorée et comparé ses insectes, quatre provinces d'autant plus distinctes qu'elles se rattachent à autant de grandes divisions à établir dans la faune européenne. La Belgique est donc un point de partage et, pour y faire des études analytiques telles que celle-ci, on est obligé de descendre à sa division administrative en provinces, où souvent on a encore à faire la part de deux régions différentes, comme j'ai dû le faire notamment pour les provinces de Liège et de Namur.

Pour les deux provinces de la Flandre dont il s'agit ici, je puis au contraire, présenter leurs coléoptères réunis, car la ligne à peu près droite tirée du Nord au Sud pour les séparer, n'a absolument aucune signification physique et, s'il y a des différences à signaler, elles ne portent que sur le littoral et sur la région endiguée et paludéenne qui se rapproche du delta de l'Escaut, dont elle fit jadis partie.

A part ces zones de leur extrémité Nord et Nord-Ouest, les Flandres font partie d'un ensemble assez homogène, auquel j'ai cru devoir donner le nom de *province belge*, parce que sa faune se présente dans sept au moins de nos neuf provinces; le Luxembourg seul y est totalement étranger, car la province d'Anvers offre dans sa partie méridionale des traces de faune belge à l'état de zone neutre.

Comme c'est surtout à la géographie géologique qu'il faut avoir recours pour comparer les régions fauniques, on peut dire que cet ensemble, ou la province belge, répond assez bien au bassin tertiaire de Bruxelles, en en séparant la majeure partie des formations plus récentes miocènes et pliocènes qui dans le Nord du pays, servent de sol à une autre faune entomologique, celle de la *province batave*.

Vers l'Est et le Sud-Est, elle aboutit à une autre province plus allemande encore que belge, qui se limite à

peu près exactement par l'affleurement des terrains primaires au bord dudit bassin, le long de la Meuse et de la Sambre.

Vers le Sud, comme il était naturel de s'y attendre, la province belge ne trouve pas sa frontière dans la ligne idéale qui sépare la France de la Belgique; sa véritable limite est plus au Sud, à peu près où fut la frontière des Pays-Bas avant les conquêtes de Louis XIV, c'est-à-dire, que la province belge entomologique ne finit qu'à la rencontre des terrains crétacés qui, de la Champagne, s'avancent en Picardie, séparant les bassins tertiaires de Paris et de Bruxelles; il y a par conséquent aussi, une *province champenoise*, dont l'extrémité occidentale sépare notre *province belge* de cette *province parisienne* à laquelle s'appliquera surtout l'excellent catalogue de coléoptères que publie en ce moment M. Bedel dans les *Annales de la Société entomologique de France*.

Le département du Nord, l'ancienne Flandre française, où mon travail va être imprimé, serait donc entièrement compris dans cet ensemble faunique de la province belge, n'était son extrémité Sud-Est qui, de même que les parties orientales de la Belgique, rentre dans les régions fauniques de l'Europe centrale ou germanique. La comparaison des listes de coléoptères de nos Flandres avec celles que M. de Norguet a données pour le département du Nord, aurait assurément pour résultat de faire voir que presque toute la différence sera due à la présence dans ce dernier d'un élément hétérogène, introduit par l'arrondissement d'Avesnes. J'ai eu l'occasion d'y chasser plusieurs fois, près de la forêt de Mormal notamment, et puis affirmer que cet arrondissement n'est entomologiquement qu'une dépendance de notre Entre-Sambre et Meuse, contrée qu'il est tout-à-fait impossible de comprendre dans ce que j'appelle la *province belge*, celle où sont Bruxelles, Gand, Bruges, Mons, Tournai, Lille, Douai, Valenciennes et Arras.

L'homogénéité de la faune de nos Flandres n'est d'ailleurs pas rigoureuse. Ainsi que je l'ai dit, vers le Nord-

Ouest, l'influence maritime s'y fait sentir comme sur toutes les côtes. Un nombre assez considérable d'espèces semblent ne pouvoir exister qu'au bord de la mer ou sur des terrains contenant le chlorure sodique à l'état de sel gemme ou dissout dans les eaux de sources. De plus, l'Europe occidentale nous présente toute une série d'espèces qu'on pourrait appeler atlantiques, parce qu'elles ne s'écartent guère du littoral. Enfin, les hivers plus doux permettent à des espèces méridionales de s'élever le long de la côte plus au Nord qu'à l'intérieur des terres. Toutes ces circonstances seraient de nature à constituer une région faunique naturelle avec la longue et étroite bande littorale où elles se manifestent; mais on ne doit pas perdre de vue qu'en dedans de cette bande se trouvent successivement diverses provinces entomologiques intérieures, dont les caractères pénètrent dans la zone littorale adjacente, sans trop s'y altérer et s'y combinent avec les caractères maritimes. Nous avons donc là plutôt une véritable *zone neutre* entre notre province belge et la province maritime hypothétique, c'est-à-dire, celle où l'élément marin existerait sans alliage, ce que je ne connais nulle part (1).

Le Nord de nos deux Flandres présente une autre zone modifiée, se limitant par une ligne un peu sinueuse, au Nord de Bruges, de Gand et de Termonde, que je nomme *zone poldérienne*. Il y a là un mélange de caractères plus ou moins complexe : ceux de l'intérieur de la province; ceux de la zone maritime qui y existaient pleinement à une époque où le delta de l'Escaut n'avait pas encore pris sa forme actuelle, et que la demi-salure des eaux, l'influence du reflux dans les cours d'eau de toute cette basse contrée des polders y conservent encore dans une certaine proportion; enfin l'apport de quelques caractères de la province batave, une autre des grandes divisions entomologiques du pays, à laquelle appartient la presque totalité de la province d'Anvers.

(1) Même aux Canaries, à Madère, aux Açores, il y a des faunes autochtones mélangées avec la faune maritime ou atlantique.

J'ai eu occasion de dire ailleurs (1) que M. Crépin, le savant auteur de la *Flore de Belgique*, réunissait pour la géographie botanique, la majeure partie des Flandres, sous le nom de Basse-Belgique, aux provinces campiniennes d'Anvers et de Limbourg. La configuration hypsométrique du pays, la géologie des temps post-pliocènes, quaternaires et modernes, expliquent assez bien l'identité foncière de la flore de toutes ces provinces et pourraient faire supposer à priori une identité semblable dans la faune. Mais c'est ce que je ne suis pas encore parvenu à découvrir, sauf les caractères bataves qui pénètrent quelque peu dans la zone neutre poldérienne. Je n'ai pas encore constaté autrement à l'Est de l'Escaut, l'analogie qu'on trouve entre notre Campine et toutes les contrées de l'Allemagne baltique, analogie qui se continue jusque dans les provinces baltiques de la Russie.

S'il est une qualité que requiert un travail tel que le présent, c'est, après l'exactitude des déterminations spécifiques, une extrême exactitude dans les indications de localités.

Pour arriver à satisfaire à cette double exigence, j'ai d'abord énuméré toutes les localités pour lesquelles j'avais la certitude absolue de l'existence de chaque espèce; comme le plus souvent l'espèce existe sur bien d'autres points, on ne doit y voir que des jalons destinés à la délimitation future de l'aire qu'elle occupe, un autre élément de la géographie zoologique.

D'autre part, je n'ai rien voulu admettre dont je ne fusse en état de cautionner l'authenticité par ma vérification personnelle. Cela m'a fait écarter plus d'une espèce qui viendra sans doute quelque jour en supplément, mais pour la présence de laquelle dans les Flandres, je n'ai pas encore tous mes apaisements. Trop souvent, les auteurs de catalogues ont trop complaisamment ac-

(1) *Matériaux pour la Faune entomologique de la province d'Anvers. — Coléoptères. — Première Centurie*, p. 4.

cueilli sans contrôle, les indications que chacun s'empresse toujours de vouloir leur donner et qui peuvent être très inexactes aux deux points de vue de la détermination et de la localité de capture.

Le plus souvent aussi les auteurs de catalogues se contentent d'énumérer les espèces, sans entrer même dans beaucoup de détails sur l'habitat. Je suis convaincu qu'ils auraient rendu à la vulgarisation de l'entomologie un bien plus grand service, s'ils avaient, comme moi, fait suivre les noms de quelques bons caractères diagnostiques, leur dut-on reprocher de répéter des indications données déjà par beaucoup d'auteurs. Mais, on oublie que ces auteurs ne sont pas dans les mains de tout le monde et que, pour ceux qui ne les ont pas, un catalogue sans caractères distinctifs des espèces est un livre de bien mince utilité.

Coléoptères des Flandres.

CENTURIE I.

FAMILLE DES CICINDÉLIDES.

1. *Cicindela hybrida* L. — Tantôt un peu cuivrée, tantôt plus verdâtre. Labre blanc. Une bande blanche, fortement flexueuse au milieu, partage transversalement chaque élytre sans atteindre la suture; deux lunules blanches, l'une à l'épaule, l'autre au sommet de l'élytre. — Commune. Knocke, Heyst, Wenduyne, Oostduynkerke, Uytbergen, Wachtebeke, Grammont.

2. *C. maritima* Latreille et Dejean. — Considérée par un grand nombre d'auteurs comme une variété de l'espèce précédente, dont elle se distingue surtout par la forme de la bande médiane de l'élytre plus en zig-zag, c'est-à-dire formée de trois portions dont la centrale, étroite, relie anguleusement les deux extrêmes ensemble. La face porte

une bande de poils blancs. La couleur générale est la même, sans nuance verdâtre. — Espèce spéciale à la côte. Ostende, Wenduyne, Heyst, Knocke.

3. *C. campestris* L. — Verte. Chaque élytre marquée de six taches blanches dont quelques-unes peuvent se rejoindre, d'autres disparaître, parfois même toutes (variété *affinis*). — Grammont, Wachtebeke.

FAMILLE DES CARABIQUES.

4. *Omophron limbatum* Fabr. — Petit, court et large, presque orbiculaire. Jaunâtre, avec une tache sur le prothorax et trois bandes transversales sur les élytres, d'un vert métallique. — Rare et vivant enfoncé dans le sol humide au bord des eaux. — Oostduynkerke.

5. *Notiophilus aquaticus* L. — Élytres sans tache testacée au sommet. Leurs stries effacées en arrière. Stries frontales parallèles. Pattes noirâtres. — Bloemendaël, Grammont.

6. *N. palustris* Duftschm. — Élytres sans tache testacée au sommet. Leurs stries effacées en arrière. Stries frontales divergentes en avant. Pattes rougeâtres, à cuisses bronzées. — Bloemendaël, Grammont.

7. *N. biguttatus* Fabr. — Élytres marquées au sommet d'une tache testacée. Leurs stries fortement ponctuées. — Grammont.

8. *N. punctulatus* Wesm. — Élytres marquées au sommet d'une tache testacée. Leurs stries très finement ponctuées. — Ostende, Oostduynkerke, Assenede, Renaix, Grammont, Idegem.

9. *Elaphrus cupreus* Duft: — Bronzé. Élytres avec quatre séries de taches ocellées violettes. Pattes bleuâtres, avec les tibias et la base des cuisses testacées. — Selzaete.

10. *E. riparius* L. — Plus petit, d'un bronzé ver-

dâtre. Élytres avec quatre séries de taches ocellées violettes. Pattes vertes, marquées de jaune au milieu des tibias et à la base des cuisses. — Nieuport, Selzaete, Wachtebeke, Uytbergen, Audenarde.

11. *Blethisa multipunctata* L. — Plus grande que les deux espèces précédentes. D'un noir bronzé, souvent verdâtre au pourtour des élytres. Corselet subquadrangulaire, à angles postérieurs droits. Élytres avec deux séries de fossettes sur le 3^e et le 5^e interstries. — Rare. Nieuport (M. Mélise).

12. *Leistus spinibarbis* Fabr. — D'un beau bleu brillant en-dessus et noir en-dessous. Corselet brièvement cordiforme. — Grammont.

13. *Nebria brevicollis* Fabr. — Noir de poix. Corselet cordiforme, assez court. Élytres fortement striées-punctuées, avec quatre points plus forts le long de la 3^e strie. — Ostende, Tête de Flandre, Grammont.

14. *Calosoma inquisitor* L. — Large et déprimé, en forme d'écusson. D'un bronzé foncé, souvent verdâtre, noirâtre ou même bleuâtre. Le bord des élytres vert. Trois séries de points enfoncés sur les élytres. — Rare. Grammont.

15. *Procrustes coriaceus* L. — Très grand, allongé, robuste. Noir peu luisant. Élytres fort rugueuses. — Grammont.

16. *Carabus auratus* L. — D'un beau vert plus ou moins foncé, mais plutôt luisant que fort métallique. Corselet presque carré. Élytres avec la suture et trois côtes élevées noirâtres. Les quatre premiers articles des antennes rouges. — Très commun dans les champs et les jardins et très utile à la culture comme destructeur d'animaux nuisibles. — Nieuport, Heyst, Knocke, Staden, Schellebelle, Denderleeuw, Grammont.

17. *C. clathratus* L. — Grand, bronzé foncé, presque noirâtre. Corselet à peu près quadrangulaire, mais un

peu rétréci sur les côtés en arrière, les angles postérieurs sont prolongés en arrière. Élytres ayant chacune trois côtes élevées, entre lesquelles le fond est comme gaufré par des fossettes en série longitudinale, dont le centre est rouge ou doré. — Très rare. Knocke.

18. *C. granulatus* L. — Bronzé foncé, presque noirâtre. Corselet à peu près carré, avec des angles postérieurs à peine saillants. Élytres avec trois côtes un peu élevées, alternant avec trois séries de tubercules allongés. — Staden, Grammont.

19. *C. cancellatus* Ill. — Bronzé, généralement plus clair, tantôt verdâtre, tantôt cuivreux, rarement noirâtre. Corselet à côtés plus arrondis et à angles postérieurs saillant en arrière en lobes arrondis. Élytres avec trois côtes un peu élevées, alternant avec trois séries de tubercules oblongs. — Grammont, Santbergen.

20. *C. arvensis* Fabr. — Notablement plus petit et d'une coloration très variable, allant depuis le laiton brillant jusqu'au noir, avec des variétés violettes et verdâtres. Corselet moins arrondi sur les côtés et à angles postérieurs faisant beaucoup moins saillie. Élytres striées à intervalles formant des lignes un peu élevées; trois d'entre eux sont un peu plus larges que les autres et marqués d'une série de points enfoncés. — Staden.

21. *C. purpurascens* Fabr. — Grand, fort long, un peu parallèle. Noir, avec le bord des élytres le plus souvent un peu pourpré. Corselet un peu carré et à côtés légèrement arrondis; angles postérieurs faiblement prolongés et arrondis. Élytres marquées d'un très grand nombre de lignes longitudinales serrées et un peu crénelées; une triple série de points enfoncés sur chaque élytre. — Grammont.

22. *C. nemoralis* Müller. — Noir, un peu bronzé sur le corselet et les élytres, dont le bord est teinté de cuivreux. Corselet à peu près carré. Lignes longitudinales

des élytres fines et souvent fort interrompues ; trois séries de points-fossettes assez marqués. — Staden.

23. *Odacantha melanura* L. — Allongée, avec un corselet étroit et cylindrique ; les élytres en carré allongé, tronquées en arrière. Couleurs vives et tranchées : la tête, le corselet, l'abdomen sont d'un noir bleuâtre, ainsi qu'une tache apicale des élytres, qui sont rougeâtres, de même que la poitrine et les pattes, sauf des taches noires aux genoux et au bout des tarses. — Habite les joncs au bord des eaux stagnantes. Assenede, Selzaete (M. J. de Lafontaine).

24. *Aëtrophorus imperialis* Germar. — Étroit, allongé, jaune pâle, avec la tête noire et le corselet rougeâtre ; sur les élytres, une tache ramifiée noirâtre, ayant une vague ressemblance avec la forme d'une aigle héraldique à deux têtes. — Habite les mêmes endroits. Assenede, Selzaete (M. J. de Lafontaine).

25. *Demetrias unipunctatus* Dejean. — Petit, étroit, allongé, jaune pâle, avec la tête noire et le corselet aussi rougeâtre. Élytres à suture un peu rembrunie, et avec une petite tache ronde commune avant le sommet. Tout le dessous du corps et les pattes d'un testacé rougeâtre. Crochets des tarses présentant sur leur tranche interne une seul dent. — Knocke, Wachtebeke.

26. *D. atricapillus* L. — Un peu plus grand, étroit, allongé, jaune pâle, avec le corselet rouge, la tête, la poitrine et la base de l'abdomen noires. Crochets des tarses dentelés. — Heyst, Staden, Selzaete, Renaix, Grammont.

27. *Dromius linearis* Ol. — Assez petit, allongé, d'un jaune grisâtre pâle, avec la tête brune et le corselet rougeâtre ; dessous du corps rougeâtre, pattes jaune pâle. Élytres fortement striées-ponctuées. — Heyst.

28. *D. agilis* Fabr. — Allongé, avec les élytres faiblement élargies en arrière. Élytres brun rouge, faiblement

striées, avec deux séries de points enfoncés. — Grammont.

29. *D. quadrimaculatus* L. — Même forme. Taille d'au moins 5 millimètres. Brun assez foncé et même un peu noirâtre, avec deux taches jaunâtres sur chaque élytre. — Grammont.

30. *Blechrus glabratus* Duft. — Très petit, noir bronzé. Corselet à angles postérieurs saillants. Élytres faiblement striées près de la suture, tronquées au sommet, sans fossettes. — Dunes.

31. *B. maurus* Sturm. — Très petit, noir luisant, mais à peine un peu bronzé. Corselet à angles postérieurs saillants. Élytres absolument dépourvues de stries et de fossettes, tronquées au bout. — Ostende, Tête de Flandre.

32. *Metabletus truncatellus* L. — Très petit. D'un noir brillant, mais non métallique. Angles postérieurs du corselet obtusément tronqués. Élytres plus arrondies sur les côtés que l'espèce suivante, très faiblement striées et tronquées au sommet. Point de fossettes sur les élytres. — Dunes.

33. *M. foveola* Gyll. — Très petit. Aussi noir, mais à la fois brunâtre et un peu métallique. Angles postérieurs du corselet obtusément tronqués. Élytres à peine striées, tronquées carrément au sommet. Deux fossettes sur le troisième interstrie. — Oostduynkerke, Ostende, Heyst, Knocke, Bloemendael.

34. *Dyschirius globosus* Herbst. — Chaperon céphalique bidenté. Corselet fort globuleux. Strie marginale de l'élytre ne contournant pas l'épaule. Une fossette à la base de l'élytre, de chaque côté de la suture. Jambes antérieures portant extérieurement un ou deux faibles denticules. — Oostduynkerke, Denderleeuw, Grammont.

35. *D. laeviusculus* Putzeys. — Chaperon céphalique bidenté; en avant de la tête, une protubérance frontale assez apparente. Strie marginale de l'élytre, ne contour-

nant pas l'épaule. Pas de fossette, ni de point enfoncé auprès de l'écusson. Jambes antérieures extérieurement pourvues de deux fins denticules. — Selzaete (M. Weyers).

36. *D. salinus* Schaum. — Plus grand que les précédents. Chaperon céphalique bidenté. La strie marginale des élytres s'arrête à l'épaule ou ne se prolonge sur la base que par un faible crochet à peine distinct. La strie suturale sort d'une fossette. Les autres stries sont fortement ponctuées, mais s'effacent en arrière. Trois points sur le 3^e interstrie. Jambes antérieures ayant deux denticules très forts. — Espèce propre au littoral. — Nieuport, Knocke.

37. *D. chalceus* Erichs. — Encore plus grand, avec un corselet un peu allongé et rétréci en avant. Chaperon céphalique bidenté. Strie marginale ne contournant pas l'épaule. Strie suturale sortant d'une fossette préscutellaire. Les autres finement ponctuées et atténuées en arrière, mais sans s'y effacer. Trois points sur le 3^e interstrie. Deux denticules médiocrement prononcés aux jambes antérieures. — Également propre aux terrains baignés par l'eau salée. Nieuport (M. Mors.)

38. *D. impunctipennis* Dawson. — Taille un peu inférieure. Chaperon céphalique bidenté. Strie marginale ne contournant pas l'épaule. Une fossette préscutellaire d'où émergent ensemble la 1^{re} et la 2^e stries. Stries profondes, à ponctuation très faible. Deux points seulement sur le 3^e interstrie. Bord externe des jambes antérieures sinueux et sans denticules. — Rare et propre aussi au littoral. — Nieuport.

39. *D. obscurus* Gyll. — Chaperon céphalique bidenté. Strie marginale de l'élytre contournant l'épaule et se continuant jusqu'à l'écusson. Stries des élytres profondes, mais à peu près imponctuées. Jambes antérieures avec une forte dent externe suivie d'un faible denticule. — Nieuport, Oostduynkerke.

40. *D. thoracicus* Ill. — Chaperon céphalique bidenté. Strie marginale de l'élytre contournant l'épaule et longeant la base jusqu'à l'écusson. Stries des élytres légères et faiblement ponctuées. Jambes antérieures n'ayant qu'une forte dent externe, suivie d'un faible denticule. — Knocke, Ostende, Oostduynkerke.

41. *D. æneus* Dejean. — Chaperon céphalique bidenté. Strie marginale de l'élytre ne contournant pas l'épaule. Une fossette préscutellaire, d'où sortent les 1^{re} et 2^e stries. Stries s'effaçant vers l'extrémité. Jambes antérieures munies au bout de leur bord externe de deux denticules aigus. — Nieuport, Oostduynkerke.

42. *Clivina fossor* L. — Étroite et parallèle, noire. Corselet subquadrangulaire, pédonculé. — Ostende, Renaix, Grammont.

43. *Cl. collaris* Herbst. — Même forme; plus petite. Élytres rougeâtres, parfois tachées de noirâtre. — Staden, St-Nicolas-Waes, Grammont.

44. *Loricera pilicornis* Fabr. — Antennes portant de très longs poils; leur 1^{er} article grand et gros. Trois fossettes très marquées sur le 3^e interstrie des élytres. — Bruges, Staden, Grammont.

45. *Panagæus crux-major* L. — Tête et corselet noirs. Élytres à base et suture noires, ainsi qu'une bande transverse médiane, laissant quatre taches rouge-orangé, dont la couleur n'est séparée du bord par aucun liseré noir. — Nieuport, Heyst.

46. *P. quadripustulatus* Sturm. — Un peu plus petit et coloré comme le précédent, mais avec les taches rouges postérieures des élytres tout entourées de noir. — Rare. Grammont (M^{me} Émilie de Borre-Coblenz).

47. *Badister bipustulatus* Fabr. — Tête noire. Corselet jaune rougeâtre. Élytres noires à reflet bleuâtre, avec la base, la suture et une tache noire centrale vers le bout, jaune rougeâtre. Mésosternum complètement noir. — Knocke, Selzaete, Wachtebeke.

48. *Chlænius nigricornis* Fabr. — Vert clair, à corselet métallique. Premier article des antennes seul rougeâtre. Angles postérieurs du corselet obtus et arrondis. Pattes brun foncé ; rouges chez la variété *melanocornis*. — Blankenberghe, Staden, Uytbergen.

49. *Chl. Schranki* Duft. — Vert clair, à corselet métallique. Les trois premiers articles des antennes rougeâtres. Angles postérieurs du corselet droits et pointus. Pattes rouges. — Grammont.

La variété *tibialis*, où les cuisses sont noires et les tibias blanchâtres, ne m'est pas connue des Flandres, ni, généralement parlant, de la région pour laquelle j'ai proposé le nom de *province belge* ; elle semble être caractéristique de la vallée de la Meuse.

50. — *Chl. vestitus* Payk. — Vert clair. Élytres ayant une bordure jaunâtre qui s'élargit en une tache au sommet. — Selzaete.

51. *Oodes helopioides* Fabr. — Noir, très ovale. Strie marginale et 8^e strie des élytres à peu près confondues dans un même sillon. Les autres stries finement ponctuées. — Dunes de la côte (feu Wesmael), Assenede.

52. *Broscus cephalotes* L. — Grand, noir, presque cylindrique, avec un corselet fortement rétréci en pédoncule. Élytres lisses. — Ostende, Knocke, Grammont, Goefferdinge.

53. *Anchomenus angusticollis* Fabr. — La plus grande de nos espèces du genre. Assez svelte, noir et brillant. Corselet cordiforme et notablement plus étroit que les élytres, qui sont arquées latéralement et fortement striées. — Grammont, St-Gilles-Waes.

54. *A. prasinus* Thunb. — Beaucoup plus petit. Tête et corselet vert brillant. Élytres testacées, avec leur moitié postérieure couverte presque complètement par une grande tache médiane arrondie, d'un violet foncé, souvent un peu verdâtre. — Ostende, Selzaete, Renaix, Grammont.

A. albipes Fabr. — Un peu plus grand, svelte, d'un noir de poix, avec la bordure des élytres souvent plus claire. Antennes et pattes d'un jaune très pâle. Corselet cordiforme. Élytres à stries lisses. — Nieuport, Selzaete.

56. *A. marginatus* L. — Vert luisant, parfois un peu rembruni et même cuivreux sur les élytres, qui ont une bordure jaune. — Knocke, Sleydinge, Selzaete.

57. *A. sexpunctatus* L. — Vert métallique, brillant, avec les élytres cuivreuses, encore plus brillantes. Six ou sept points enfoncés sur le 3^e interstrie. — Schellebelle, Selzaete Wachtebeke, Grammont.

58. *A. parumpunctatus* Fabr. — Vert métallique moins brillant, parfois un peu bronzé ou un peu noirâtre. Angles postérieurs du corselet arrondis. Trois points enfoncés sur le 3^e interstrie. — Commun. — Ostende, Blankenberghe, Wachtebeke, Uytbergen, Selzaete, St-Nicolas, Grammont, Onkerzeele.

59. *A. viduus* Panzer. — Noir, un peu verdâtre, ou simplement noir (var. *mæstus*), rarement violacé ou bleuâtre (var. *cyanescens*). Corselet court, à impressions postérieures rugueuses et à angles postérieurs arrondis. Élytres à interstries un peu convexes. — Oostduynkerke, Uytbergen, Selzaete, Renaix, Grammont.

60. *A. piceus* L. (*Agonum picipes* Dej.). — Brun noir de poix, un peu plus clair sur les élytres; l'épipleuré et les pattes d'un brun parfois presque testacé. Corselet assez arrondi sur les côtés, pas plus rétréci en arrière qu'en avant, avec les angles postérieurs obtusément arrondis. Élytres à côtés presque parallèles et à stries très fines. — Rare. — Assenede.

61. *A. puellus* Dejean. — Plus grand et surtout plus allongé. Même coloration, avec l'épipleuré, les pattes et les antennes également moins foncées que le reste; à celles-ci, le premier article est presque rouge. Corselet de

la même forme et ayant les angles aussi obtusément arrondis. Élytres à côtés assez parallèles, très finement striées. — Rare. — Assenede et Selzaete (M. Weyers).

62. *A. Thoreyi* Dejean. — De la taille du précédent et n'en différant guère que par la coloration beaucoup plus claire des élytres, où il n'y a de brun foncé que sur une largeur relativement faible des deux côtés de la suture. L'épipleur, les pattes et le premier article des antennes d'un jaune rougeâtre très clair. Stries des élytres plus fortes. — Très rare. — Assenede (M. Weyers).

63. *Taphria nivalis* Panzer. — Noir ou brunâtre, non métallique. Corselet arrondi. Crochets des tarses dentelés. — Rare. — Grammont.

64. *Calathus cisteloides* Ill. — Allongé et naviculaire. Deux séries de points enfoncés, l'une sur le 3^e et l'autre sur le 5^e intertries de chaque élytre. Pattes tantôt rougeâtres, tantôt brun foncé ou noires (var *frigidus*). — Heyst, Ostende, Nieuport, Oostduynkerke, Grammont, Onkerzeele.

65. *C. fulvipes* Gyll. — Fort semblable au précédent pour la forme, mais plus petit. Corselet faiblement bordé de rouge en arrière sur les côtés. Troisième interstrie des élytres portant seul deux ou trois points enfoncés. — Knocke, Ostende, Lombartzyde, Oostduynkerke, Stekene.

66. *C. fuscus* Fabr. — Plus large. Bords latéraux et postérieur du corselet franchement rougeâtres; l'angle postérieur un peu aigu. Troisième interstrie des élytres avec deux ou trois points enfoncés. — Ostende, Grammont.

67. *C. mollis* Marsham (*ochropterus* Dej.). — Plus petit. Entièrement d'un brun rougeâtre très clair; les pattes et les antennes testacé-jaunâtre. Angles postérieurs du corselet droits. — Espèce caractéristique de la zone maritime, où elle est assez commune, — Ostende, Heyst, Knocke, Oostduynkerke.

68. *C. melanocephalus* L. — Même taille. De trois nuances : la tête est noirâtre, le corselet brun-ferrugineux clair, les élytres brun marron. Les pattes et antennes sont testacées. — Commun. — Ostende, Heyst, Knocke, Oostduynkerke, Cortemarck, Grammont, Tête de Flandre.

69. *Pæcilus cupreus* L. — D'une couleur métallique très variable, depuis le vert et le cuivreux jusqu'au bleu, au bleu-violacé et au noir. Les trois premiers articles des antennes carénés en-dessus et rougeâtres. Corselet déprimé en arrière sur les côtés, avec deux impressions basilaires, l'externe moins marquée que l'interne. Pattes généralement noires, parfois rouges (var *affinis*). — Extrêmement commun et abondant. — Ostende, Blankenberghe, Heyst, Knocke, Nieuport, Oostduynkerke, Bloemendael, Staden, Schellebelle, Wachtebeke, Tête de Flandre, Grammont.

70. *P. lepidus* Fabr. — Même couleur et même variété dans les teintes. Plus allongé. Les trois premiers articles des antennes carénés en-dessus, noirs comme les suivants. Corselet ayant deux fortes impressions postérieures et un petit pli longitudinal tout contre l'angle de la base. — Beaucoup moins commun. — Wachtebeke.

71. *Adelosia picimana* Duft. — Assez longue et déprimée, d'une couleur brun de poix, avec les pattes et l'extrémité des antennes rougeâtres. Corselet cordiforme, avec des angles postérieurs droits, une ligne longitudinale assez forte sur le disque et une forte et rugueuse impression de chaque côté de la base. Élytres à stries lisses, avec trois points enfoncés sur le 3^e interstrie. Une arête bordant la pointe du prosternum. — Rare ; semble caractéristique de la zone maritime. — Nieuport (feu Kerels), Blankenberghe (feu Colbeau), Knocke (MM. Weyers et Van Volxem).

72. *Lagarus vernalis* Panzer. — Petit ; noir de poix brillant. Corselet presque carré, un peu arrondi sur les

côtés ; les angles postérieurs droits. Stries des élytres à peine ponctuées ; trois points sur le 3^e interstrie. Un rebord à la pointe du prosternum. — Ostende, Knocke, Grammont, Onkerzeele, Wachtebeke.

73. *Pedius inæqualis* Marsham. (*Feronia negligens* Dej.) — Encore plus petit ; assez brunâtre, avec les pattes et les antennes brun rougeâtre. Corselet presque carré et assez fortement sinué, avec les angles postérieurs qui sont aussi droits. Stries des élytres très fortement ponctuées ; un seul point vers le bout du 3^e interstrie. Pointe du prosternum aussi rebordée. — Très rare. — Nieuport (M. Mors), Assenede (M. Weyers).

74. *Lyperus aterrimus* Payk. — Assez grand. D'un noir brillant. Corselet presque en carré transversal, peu arrondi sur les côtés, avec ceux-ci notablement retrous-sés ; les angles postérieurs obtusément arrondis. Élytres faiblement striées, avec trois fossettes profondes sur le 3^e interstrie. — Très rare : a été trouvé par M. Mélise sur la plage, entre Nieuport et Ostende.

75. *Omaseus niger* Schaller. — Plus grand, noir. Corselet à côtés un peu arrondis avant le milieu et à angles postérieurs droits. Élytres fortement striées, à interstries fort saillants. Le mâle a une carène saillante au milieu du dernier segment abdominal. — Rare. — Staden.

76. *O. vulgaris* L. (*melanarius* Dej.). — Un peu moins grand, noir. Corselet à côtés arrondis dans toute leur longueur, à un plus ou moins fort degré, suivant les individus ; angles postérieurs obtus, terminés par une petite dent saillante. Élytres fortement striées, à interstries moins convexes que chez l'espèce précédente. Dernier segment abdominal du mâle ne présentant rien de particulier. — Espèce fort commune. — Nieuport, Knocke, Staden, Tête de Flandre, Grammont, Goefferinge.

77. *O. nigrita* Fabr. — Plus petit et plus mince, d'un noir brillant. Corselet à côtés bien arrondis. Élytres fortement striées, leur suture ne formant pas pointe au bout.

Dernier segment abdominal du mâle portant un tubercule.
— Ostende, Heyst, Nieuport, Staden. Grammont, Selzaete.

78 *O. anthracinus* Ill. — Très voisin du précédent par la taille, la couleur et la forme générale. Corselet à côtés moins arrondis. Élytres ayant leur suture prolongée en une pointe postérieure. Dernier segment abdominal marqué d'une fossette chez le mâle. — Moins commun. — Grammont, Onkerzeele, Selzaete.

79. *O. minor* Gyll. — Petit. Noir de poix ou même tout à fait noir, avec les pattes brunâtres. Corselet faiblement arrondi sur les côtés et manifestement rétréci en arrière; deux stries près des angles de la base. Élytres à stries finement ponctuées. Point de rebord autour de la pointe du prosternum. Dernier segment abdominal du mâle pourvu d'une petite carène longitudinale. — Plus rare. Lokeren, Assenede.

80. *Steropus madidus* Fabr. (*concinus* Sturm, Dej.) — Noir, brillant. Corselet fortement arrondi, avec les angles postérieurs arrondis. Élytres en ovale-allongé, assez convexes; un seul point enfoncé sur l'arrière du 3^e interstrie. Cuisses noires. Le mâle a le dernier segment abdominal creusé d'une fossette devant laquelle s'élève une assez forte carène transversale. — Grammont.

Les cuisses sont rouges chez la variété *madidus* Dej., dont je n'ai pas encore vu d'exemplaire des Flandres.

81. *Amara patricia* Duft. — Ovale, allongé, d'un noir brunâtre, avec les pattes et les antennes rougeâtres. Base du corselet ponctuée, avec deux impressions de chaque côté; angles postérieurs droits et non denticulés. Élytres striées-ponctuées. Dernier segment abdominal portant de chaque côté près du sommet, un point pilifère chez le mâle et deux chez la femelle. — Grammont.

82. *A. fulva* de Geer. — Large, d'un rouge ferrugineux assez clair et parfois tout à fait jaunâtre, avec un léger reflet métallescent. Corselet à base ponctuée et

bi-impressionnée de chaque côté. Élytres fortement striées-ponctuées. Un point de chaque côté au segment anal chez le mâle, deux chez la femelle. — Ostende, Knocke, Nieuport, Staden, Grammont.

83. *A. apricaria* Payk. — Plus petite, d'un noir de poix avec un brillant faiblement métallique. Pattes et antennes rougeâtres. Corselet ayant la base fortement ponctuée, surtout sur les côtés et deux fortes impressions de chaque côté. Élytres fortement striées-ponctuées. Un point anal de chaque côté chez le mâle, deux chez la femelle. — Grammont.

84. *A. consularis* Duft. — Plus grande, d'un noir brunâtre, également brillant et un peu métallique. Pattes et antennes rougeâtres. Corselet à peu près aussi large à la base qu'au milieu; angles postérieurs droits, mais à sommet formant denticule; base ponctuée, avec deux impressions courtes et profondes, dont l'externe est limitée extérieurement par une petite carène. Élytres fortement striées-ponctuées. Un point anal de chaque côté chez le mâle, deux chez la femelle. — Oostduynkerke.

85. *A. aulica* Panzer. — Grande et assez allongée, d'un noir de poix peu brillant. Corselet bien arrondi sur les côtés et rétréci en arrière. Élytres ponctuées-striées. Pattes et antennes rougeâtres. — Wenduyne (M. de Fuisseaux).

86. *A. striatopunctata* Dejean. — Assez grande. D'un noir bronzé foncé; avec les trois premiers articles des antennes, les tibias et les tarses rougeâtres. Corselet fortement rétréci en avant, avec les angles antérieurs effacés et retombants; base bisinuée, avec ses angles droits; de chaque côté, une fossette large et ponctuée vers la base. Éperon terminal des jambes extérieures à trois points. — Rare. Dunes (feu Wesmael).

87. *A. tricuspidata* Dejean. — Moins grande. Noir verdâtre moins bronzé; pattes rougeâtres, sauf les

suisses et le bout des tarsi ; quatre articles rougeâtres et la base des antennes. Corselet court et large en arrière, à angles antérieurs et postérieurs aigus et saillants; base faiblement impressionnée et peu ponctuée. Épéron terminal des jambes antérieures à trois pointes. — Grammont, Schellebelle.

88. *A. plebeja* Gyll. — Plus petite ; bronzé verdâtre brillant ; les tibia, les trois premiers articles des antennes et la base du quatrième rougeâtres. Corselet à angles antérieurs saillants et aigus, postérieurs à peu près droits, la base légèrement ponctuée avec deux stries de chaque côté. Épéron terminal des jambes antérieures à trois pointes. — Bruges, Dunes, Staden, Grammont, Onkerzeele, Denderleeuw, Uytbergen, Vachtebeke.

89. *A. similata* Gyll. —Ovale, un peu allongée, bronzé-vertâtre, les 3 1/2 premiers articles des antennes et les tarsi rougeâtres, les tibia brun-rougeâtre. Corselet à angles antérieurs pointus et saillants, postérieurs droits ; la base à ponctuation faible et dense, et les deux impressions latérales petites et peu profondes de chaque côté. Stries des élytres plus profondes à l'extrémité. Segment anal portant de chaque côté deux points filiformes, aussi bien chez le mâle que chez la femelle. — Ostende, Schellebelle, Renaix, Grammont, Denderleeuw.

90. *A. ovata* Fabr. — Ovale assez large. Bronzé-vertâtre, parfois noir-bleuâtre, les 3 1/2 premiers articles des antennes rougeâtres, les pattes entièrement noires. Corselet à angles antérieurs pointus et saillants, les postérieurs formant une pointe dirigée en arrière, la base non ponctuée et avec une seule impression de chaque côté, assez peu marquée. Stries des élytres plus profondes au sommet. Deux points au segment anal dans les deux sexes. — Knocke et les Dunes, Grammont.

91. *A. communis* Panzer. — Brièvement ovale, bron-

zée et de nuance souvent variée ; les 3 ou 3 $\frac{1}{2}$ premiers articles des antennes rougeâtres , ainsi que les tibias. Corselet à angles antérieurs proéminents et aigus , les postérieurs également aigus , par suite d'une courbure ou sinuosité de la base ; celle-ci ponctuée de chaque côté , avec une couple d'impressions peu marquées. Stries des élytres plus profondes en arrière. Segment anal n'ayant qu'un point dans les deux sexes. — Ostende , Lokeren , Denderleeuw , Grammont.

92. *A. curta* Dejean. — En ovale encore plus court , d'un noir bronzé assez obscur ; les deux premiers articles des antennes seuls rougeâtres , parfois avec la base du troisième ; parfois aussi le deuxième n'est qu'à moitié rougeâtre ; tibias aussi rougeâtres. Corselet court , avec les angles antérieurs saillants , mais arrondis au sommet ; angles postérieurs un peu aigus , la base étant presque droite ; deux faibles stries de chaque côté. Stries des élytres s'approfondissant vers le sommet. Le segment anal porte un point pilifère chez le mâle , deux chez la femelle. — Rare , sauf dans la zone maritime. — Ostende , Knocke.

93. *A. vulgaris* Panzer (*lunicollis* Schiödte). — Un peu plus grande et assez large , bronzée , les pattes entièrement noires et deux articles des antennes rougeâtres , en-dessous seulement. Corselet à angles antérieurs proéminents et aigus , les postérieurs droits , la base n'étant pas arquée ; elle est marquée de chaque côté de deux faibles strioles et est à peu près lisse. Stries des élytres plus profondes en arrière. Un seul point au segment anal chez les deux sexes. — Bloemendael.

94. *A. spreta* Dejean. — Ovale , un peu plus grande que l'espèce suivante , d'un bronzé brillant avec les tibias et les deux premiers articles des antennes rougeâtres. Angles postérieurs du corselet aigus et un peu proéminents en arrière ; la base avec deux impressions et quelque points de chaque côté. Les stries des

élytres ne se creusent pas plus en arrière qu'en avant. Un seul point au segment anal chez les deux sexes. — Commune. Ostende, Heyst, Bloemendael, Schellebelle, Uytbergen, Selzaete, Tête de Flandre, Grammont.

95. *A. trivialis* Gyll. — Même forme et même couleur bronzée, avec beaucoup de variétés de nuance, plus petite, les tibias et $3\frac{1}{2}$ articles aux antennes rougeâtres. Corselet à angles postérieurs droits; une seule impression distincte à chaque côté de la base, qui est à peu près absolument exempte de ponctuation. Stries des élytres pas plus profondes en arrière qu'en avant. Segment anal pourvu d'un point chez le mâle, de deux chez la femelle. — Extrêmement commune et abondante. Ostende, Heyst, Knocke, Oostduynkerke, Staden, Bloemendael, Schellebelle, Uytbergen, Renaix, Grammont, Overbrouwere, Onkerzeele, Denderleeuw, Tête de Flandre.

96. *A. acuminata* Payk. — Ovale, très grande et très large, d'un bronzé souvent très clair, avec les pattes noires et $3\frac{1}{2}$ articles rouges aux antennes. Corselet très large, à angles antérieurs peu pointus et postérieurs au contraire aigus et saillants en arrière; base lisse, marquée d'une seule striole. Stries des élytres se creusant en arrière. Sommet de l'élytre un peu acuminé. Segment anal portant un point chez le mâle, deux chez la femelle. — Dunes (feu Wesmael).

97. *A. familiaris* Duft. — Ovale, assez petite, bronzée, avec les pattes et $3\frac{1}{2}$ articles aux antennes rouges. Corselet à angles antérieurs très saillants et postérieurs à peu près droits, base avec deux impressions de chaque côté. Aux élytres, la petite strie scutellaire (à côté de l'écusson) ne commence pas par un point enfoncé. Segment anal portant un point chez le mâle, deux chez la femelle. — Très commune. Ostende, Heyst, Bloemendael, Selzaete, Rupelmonde, Tête de Flandre, Denderleeuw, Onkerzeele, Grammont, Renaix.

98. *A. anthobia* Villa. — Même forme, taille et couleur

que la précédente, dont elle diffère essentiellement par l'existence d'un fort point enfoncé à la naissance de la strie scutellaire. Angles antérieurs du corselet peu saillants et obtus comme dans l'espèce suivante. — Tête de Flandre.

99. *A. lucida* Duft. — Plus petite, mais fort voisine des deux espèces précédentes par la forme, la couleur et le nombre des points du segment anal. La strie préscutellaire ne sort pas d'un point enfoncé. Angles antérieurs du corselet obtus et peu saillants. Yeux relativement plus gros. — Blankenberghe, Knocke, Oostduynkerke, Tête de Flandre, Grammont, Onkerzeele.

100. *A. tibialis* Payk. — Beaucoup plus petite. D'un bronzé noirâtre, avec les tibias, les tarses et les trois premiers articles des antennes ferrugineux. Corselet à côtés arrondis, à angles antérieurs arrondis et non proéminents; les angles postérieurs droits, la base lisse avec deux profondes fossettes de chaque côté. Élytres à stries finement ponctuées; la strie préscutellaire à l'état de simple vestige. Segment anal portant un point pilifère chez le mâle, deux chez la femelle. — Rare, Ostende.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

GÉOLOGIE DE LA BELGIQUE,

Par MICHEL MOURLON.

La Géologie de la Belgique que M. Michel Mourlon vient de publier (1) est une œuvre fort utile dont l'intérêt dépasse de beaucoup la frontière et qui renferme nombre de détails importants sur le Nord de la France. La Géologie du Nord est d'ailleurs si intimément unie à celle de la Belgique qu'il serait impossible de s'arrêter rigoureusement à la limite politique, de convention, qui sépare les

(1) SAVY à Paris, 177, boulevard St-Germain. 2 vol. in 4^o : 14 fr.

deux pays, sans être incomplet et même peu compréhensible. Les géologues des deux pays ont si bien travaillé les uns chez les autres dans toute cette région naturelle que l'isolement est impossible ; l'amitié d'ailleurs la plus cordiale unit les représentants les plus autorisés de la science sur les deux territoires, les conduit souvent dans des courses communes profitables à tous, et, leurs élèves, grâce aux bonnes relations établies, échangent à leur tour idées et renseignements.

C'est là une situation excellente à laquelle nous sommes heureux de participer et d'applaudir cordialement. M. Mourlon n'est pas à son coup d'essai pour décrire la Belgique, il a donné il y a quelques années dans « *Patria Belgica* » une notice sur la géologie belge dont le succès n'a pas été sans l'encourager à publier l'œuvre actuelle.

Il avait été précédé dans la même voie par le « *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* » par M. Dewalque, le savant professeur de Liège, qui, en 1868, nous avait donné un livre bien rempli, bien utile et qui avait été jusqu'ici pour les géologues-étudiants de la région un vade-mecum indispensable.

Sans aller plus loin on peut faire une comparaison regrettable entre ce volumes et ce qui existe sur la géologie de la France, nous n'avons pas de « *Prodrome d'une description géologique de la France.* » Nos voisins nous sont en ce point extrêmement supérieurs.

La Géologie de la France est disséminée dans des milliers de petites notes, d'innombrables opuscules qui ne sont point coordonnés et même souvent ignorés. Il existe des fragments plus complets, des descriptions générales d'un terrain dans une région, de bonnes descriptions départementales, mais tout cela est sans liaison, sans unité, et surtout sans bibliographie et sans paléontologie comme celle que nous rencontrons dans l'œuvre de M. Mourlon.

Les deux volumes de M. Mourlon sont bourrés de faits exposés très sommairement ; aucune page n'est sans tableaux ou figures qui gravent les résultats nettement dans les yeux et dans la mémoire.

Après un historique rapide , l'auteur décrit tous les terrains qui affleurent en Belgique et donne pour chacun d'eux : la constitution minéralogique , les minéraux , les fossiles , la position stratigraphique avec preuve à l'appui, les coupes classiques , et enfin les usages. Peut-être l'extension géographique est elle un peu négligée, n'ayant pas son alinéa spécial comme semblerait l'indiquer son importance. Tout est même si condensé dans l'œuvre de M. Murlon que l'analyse en devient impossible , il n'y a rien à réduire dans ces pages où pour ainsi dire , tout est extrait des publications antérieures des maîtres ; ligne après ligne tout est appuyé d'une autorité scientifique ; l'imagination , la supposition , la discussion même ont disparu : on pourrait croire en lisant *la Géologie de la Belgique* que la science n'a pas laissé de lacune et que tout est également connu et bien connu. Tant s'est fait cependant que la géologie du Nord qui a fait tant de progrès depuis 15 ans ait tranché toutes les difficultés ! Si on voulait approfondir cette question on n'aurait qu'à comparer quelques unes des pages de M. Murlon sur le terrain primaire avec le remarquable fascicule que M. Gosselet vient de nous donner sur la « *Géologie du Nord de la France.* » C'est qu'en géologie , comme en bien des choses , il est difficile d'abandonner les anciennes idées ; les opinions , les classifications des premiers des anciens maîtres ; c'est faire acte de courage , de talent , de science profonde que de rompre avec les habitudes et la routine comme l'a fait M. Gosselet. Nous comprenons cependant le sentiment très honorable des géologues belges qui restent fidèles à leur grand stratigraphe , à Dumont , aussi longtemps que possible et jusqu'à ce qu'il leur soit pleinement démontré que sur tel ou tel sujet il était positivement dans l'erreur.

Comme divergence d'opinion dans la classification du primaire entre M. Gosselet et M. Murlon , on remarquera que ce dernier conserve les Psammites du Condros comme étage distinct des Schistes de Famenne. Puis M. Gosselet place une division importante entre les Schistes

à *Cardium palmatum* et ceux à *Cyrthia Murchisoni*; M. Mourlon place la division entre les Schistes à *Cyrthia* et les Psammites d'Esneux. M. Mourlon ne fait que citer sans le décrire le calcaire d'Ætreungt, couche de passage intéressante entre le Dévonien et le Carbonifère; il y a certainement quelque chose à faire de ce côté-là.

Mais la subdivision des Psammites du Condros par M. Mourlon lui-même est une œuvre sérieuse dont la poursuite est souhaitable.

Le chapitre sur le terrain houiller est très intéressant et renferme des détails peu connus, il a besoin de s'étendre encore étant donnée son énorme importance industrielle en Belgique.

Nous passerons très rapidement sur les terrains jurassiques qui paraissent reproduire sans notables modifications les renseignements fournis par le « *Prodrome* », pour le terrain crétacé il faut s'arrêter un moment sur les couches inférieures autrefois système « *Aachenien* » qui disparaît au moins dans le Hainaut sous le nom de Wealdien dont il renferme la faune et la flore et qui se présente comme un dépôt terrestre et fluviatile d'une contrée montagneuse. Quant aux grès verts de Bracquengnies ils correspondent assurément aux grès verts de Blackdowns, à la Gaize du bassin de Paris, au *Cénomani*en inférieur (d'Orbigny). La description de la craie nous paraît renfermer un résumé fidèle des travaux de MM. Cornet et Briart, reproduction des coupes typiques, des listes de fossiles spéciales, détails de classifications, tous renseignements utiles qu'il serait aujourd'hui assez difficile de retrouver dans les mémoires originaux, maintenant épuisés et modifiés à plusieurs reprises par leurs auteurs.

Les terrains tertiaires ont été soignés par M. Mourlon, ce qui n'étonnera pas ceux qui ont suivi, même de loin, le grand courant de recherches et d'observations faites sur ce sujet depuis dix ans. MM. Ortlieb, Chellonneix, Rutôt, Vincent, Vanden Broeck, etc., sont largement mis à contribution; l'ouvrage est augmenté de coupes et notes inédites de Dumont et de M. Mourlon. Les sondages.

les fossiles , les coupes sont énumérés sans parti pris et exposés à leur tour presque sans conclusions.

M. Mourlon ne défend pas une thèse , il mentionne les faits , il écrit « *ad narrandum nec probandum.* » Dans le tertiaire , la série mio-policène est la plus développée ; c'était autrefois la plus confuse , celle qui a exercé le plus la sagacité des observateurs depuis quelques années ; elle fait l'objet d'un supplément au second volume qui définit et accepte l'*Anversien* comme étage inférieur des sables inférieurs d'Anvers.

Le second volume de la *Géologie de la Belgique* est consacré aux listes de fossiles et à la bibliographie. Dans 40 listes qui occupent 240 pages , nous trouvons des renseignements sur 6712 espèces. Travail énorme pour lequel M. Mourlon a eu la collaboration amicale de bien des spécialistes , collaboration aujourd'hui presque indispensable et qui deviendra chaque jour de plus en plus nécessaire ; car la paléontologie offre un champ si vaste que la culture d'une seule de ses branches suffira à la vie d'un homme.

La bibliographie de M. Mourlon mentionne presque 1800 ouvrages tous intéressant la géologie belge , c'est aussi une liste capitale pour la Géologie du Nord de la France , elle facilitera singulièrement les recherches , empêchera les omissions et gardera des redites dans une littérature déjà aujourd'hui si ample dans laquelle la paléontologie , autre que celle des ouvrages spéciaux à la Belgique n'est pas comprise ; elle épargnera un temps précieux au travailleur qui n'est pas un spécialiste obligé à tout connaître. A ce point de vue encore nous ne pouvons que féliciter M. Mourlon de son œuvre et en recommander la lecture.

GUSTAVE DOLLFUS.

ESSAI SUR L'ANATOMIE COMPARÉE
DES
**Organes végétatifs des téguments séminaires
des Cucurbitacées.**

Thèse présentée et soutenue, le 10 mai 1881,
devant l'École supérieure de Pharmacie de Paris, pour obtenir le
diplôme de Pharmacien supérieur,

Par H.-A. LOTAR,

chargé du cours de Pharmacie et de Pharmacologie à la Faculté de
Médecine et de Pharmacie de Lille (1).

Dans ce travail fait au laboratoire de M. Bertrand, professeur de botanique à la Faculté des Sciences de Lille, l'auteur a eu pour but d'étudier les organes végétatifs et les téguments séminaux des principaux genres de la famille des Cucurbitacées, au point de vue de l'anatomie végétale et il y a joint quelques observations concernant la composition et les applications pharmaceutiques de quelques plantes de cette famille, jadis utilisées par la thérapeutique ou considérées comme toxiques.

Le travail est divisé en deux parties.

Dans la première, une introduction historique résume les connaissances actuellement acquises concernant l'anatomie des organes végétatifs des Cucurbitacées. L'auteur examine ensuite successivement la structure de l'axe hypocotylé, celle de la tige, de la feuille, de la vrille et de la racine.

Chacun des chapitres comprend d'abord l'étude de l'organe végétatif, type, c'est-à-dire la description de l'extérieur, le système des faisceaux, autrement dit leur nombre, leur structure, leurs rapports, leur parcours; la nature et la disposition des tissus. Puis vient sous la désignation « Observations spéciales » l'étude anatomique de la partie étudiée dans chacun des principaux genres; nous trouvons en effet dans ce travail, l'étude des organes végétatifs des genres *Citrullus*, *Lagenoria*, *Luffa*, *Coccinea*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Cyclanthora*, *Siegos*,

(1) M. Lotar est aujourd'hui professeur titulaire à la Faculté de Médecine. Nous le félicitons d'avoir vaillamment conquis ce titre par un travail remarquable et d'avoir compris la supériorité de la science sur le pur empirisme.

Mormodica, Abobra, Thladiantha, Bryonia, Ecballium.
L'étude anatomique étant facilitée par un grand nombre de figures intercalées dans le texte.

Le premier chapitre est consacré à l'étude de l'axe hypocotylé. Le second traite de la tige. Nous remarquons dans le Chapitre III, une étude très détaillée de la feuille, comprenant son extérieur, la structure du pétiole et de la nervure médiane, l'anatomie du Limbe, de la les rapports de la tige et du pétiole, du pétiole nervure principale, des premières nervures secondaires et de la région intra-nervulaire du limbe.

Se réservant d'étudier ultérieurement les rapports de la vrille avec la tige et par suite sa morphologie, l'auteur consacre le Chapitre IV à la structure de la vrille, le nombre et la disposition de ses faisceaux.

Dans le Chapitre V la racine est considérée selon la théorie de M. Bertrand, comme un faisceau généralement tétracentre, la structure des racines y est étudiée dans les racines secondaires, les racines primaires, et les racines adventives.

Puis vient une note sur les propriétés pharmaceutiques de la racine de la Bryône, après avoir vérifié la composition de la racine fraîche indiquée dans les ouvrages de pharmacie, et de matière médicale, M. Lotar a fait les préparations pharmaceutiques suivantes :

Suc de racine fraîche, alcoolature, poudre, extraits, teinture, résine et bryonine.

Il a reconnu que l'eau distillée et l'alcool faible à 60° sont les meilleurs dissolvants des principes amers et résineux de la bryône

Il n'a pu obtenir que la bryonine amorphe et a constaté des différences assez marquées dans les propriétés physiques et chimiques de la bryonine préparée par lui, comparée à celle de diverses provenances, différents modes qu'il attribue aux différences de préparation

Des expériences ont été faites sur les animaux à l'aide du suc de bryone, de la poudre et de la bryonine, on a vérifié les propriétés dites purgatives-drachiques des préparations à base de racine de bryone et de ses nombreux

essais l'auteur tire les conclusions suivantes : 1° La poudre de bryone est un purgatif douteux, 2° parmi les extraits, l'extrait alcoolique et l'extrait hydraualcoolique seuls ont des propriétés purgatives et non drastiques ; 3° l'alcoolature et la teinture sont plutôt diurétiques que purgatives ; 4° la résine a des propriétés purgatives peu marquées ; 5° la bryonine amorphe ne possède pas les propriétés drastiques et toxiques qui lui sont attribuées jusqu'ici.

La seconde partie du travail ayant pour titre « Essai sur l'anatomie comparée des téguments séminaux des cucurbitacées » comprend une introduction historique et deux chapitres.

Dans le premier, l'auteur étudie la structure des téguments séminaux et constate 1° à la surface de la graine un rang de cellules épidermiques gélifiables, dans la graine mure ; 2° une couche de petites cellules à parois minces. 3° un rang de cellules à parois ayant pour but de protéger la graine ; 4° une masse de petites cellules ponctuées, laissant entre elles de grands méats, assise parcourue par le système des faisceaux de la graine.

Vient ensuite un tableau indiquant la richesse de ces graines en huile et en amidon.

Quant au principe tœnifuge attribué à quelques graines de cucurbitacées, M. Lotar rappelle les opinions de MM. Heckel et A. Dumas, mais il n'a pu déterminer la nature de ce principe actif et la place qu'il occupe dans la graine.

Le chapitre II comprend des observations spéciales sur les graines d'un grand nombre de genres.

De cette étude anatomique des organes végétatifs et des téguments séminaux, l'auteur ayant constaté que les différences génériques consistent dans le nombre, la disposition, le développement des faisceaux, variations assez faibles, par conséquent ; il arrive à cette conclusion : que par les caractères communs aux téguments des graines des cucurbitacées, de même que par la communauté des caractères tirés de la structure des organes végétatifs, la famille des cucurbitacées se montre l'une des plus naturelles du règne végétal.

FLORA GALLICA EXSICCATA,

Par Ch. MAGNIER,

Directeur du Jardin botanique de St-Quentin,
Éditeur des *Plantæ Galliæ septentrionalis et Belgii*.

Cette collection, de laquelle les végétaux vulgaires seront exclus, comprendra, outre les plantes intéressantes et les nombreuses raretés de notre riche flore, les espèces litigieuses, de création ancienne ou nouvelle. Les formes distinguées depuis un certain nombre d'années y figureront avec les noms qui leur ont été imposés, sans préjugé et sans idée préconçue relativement à leur valeur spécifique : ce seront des matériaux d'étude et de comparaison que M. Magnier offrira aux botanistes, sans prendre part au débat ; ces derniers, suivant leurs opinions personnelles, les considéreront comme de véritables espèces, ou les rattacheront comme variétés ou formes remarquables aux types de l'école Linnéenne. Toutes les plantes seront autant que possible, soumises à l'examen de monographes ou au visa des auteurs eux-mêmes ; elles seront, en tout cas, très soigneusement comparées avec les textes, les figures et spécimens authentiques. Une publication de ce genre, sera très utile aux botanistes qui ne possèdent pas les grandes collections classiques de Schultz et de Billot, qu'il est difficile du reste de se procurer complètes, et dont le prix, dans ces conditions, est assez élevé ; c'est en même temps un moyen de publicité mis à la disposition des personnes qui auront des formes nouvelles à faire connaître.

Le *Flora gallica exsiccata* sera édité à 80 exemplaires ; un fascicule sera donné en échange aux personnes qui récolteront 5 espèces choisies dans une liste, en 80 parts composées de beaux et nombreux échantillons (fleurs et fruits), et préparés avec soin. Les botanistes qui sont en mesure de fournir des espèces intéressantes ou inédites,

sont priés de vouloir bien prêter leur collaboration , en envoyant leur liste d'oblata le plus tôt possible (1).

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

JUIN.

	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	15°. 25	15°.94
" des maxima...	20°. 06	
" des minima...	10°. 44	
" extrême maxima, le 4..	25°. 90	
" minima, le 11..	3°. 30	
Baromètre, hauteur moyenne à 0 ^h	760 ^{mm} .208	759 ^{mm} .749
" extrême maxima , le 30.	769 ^{mm} .100	
" minima, le 6.	743 ^{mm} .100	
Tension moyenne de la vapeur atmosphérik.	9 ^{mm} .42	10 ^{mm} .26
Humidité relative moyenne ‰	66.80	69.35
Épaisseur de la couche de pluie	66 ^{mm} .42	56 ^{mm} .61
" d'eau évaporée...	127 ^{mm} .73	128 ^{mm} .52

Au point de vue météorique, le mois de juin 1881 fut sensiblement dans les mêmes conditions que le mois du même nom d'une année moyenne ; les seuls points de dissemblance sont une température atmosphérique inférieure de 0°7 à celle ordinaire de juin ; une plus grande sécheresse des couches d'air en contact avec le sol , ce qui détermine une égale évaporation , malgré l'influence défavorable du refroidissement ; enfin une plus grande quantité de pluie quoique le nombre des jours pluvieux n'ait été que de 15. Cet excès de pluie est dû à l'orage du 7 qui, de 11 h. 55^m à 1 h. 35^m, a fourni une couche d'eau de 16^{mm}.23 d'épaisseur déversée par des nuages de la seconde couche venant lentement du S., vent assez fort N.N.O.

Le 21 il y eut un nouvel orage violent S.O. accompagné de pluie et de grêle, commençant à 7 h. 15^m du soir et finissant à 7 h. 35^m.

Pendant la nuit du 8 au 9 , sous l'influence de la conti-

(1) Le *Flora Gallica exsiccata* paraîtra par centuries, au prix de 15 fr. la centurie. Le premier fascicule sera distribué au mois de février 1882. Les souscripteurs peuvent se faire inscrire, dès à présent, chez M. Ch. Magnier, rue de Montmorency, 17 à Saint-Quentin (Aisne).

nuation de l'état électrique de l'atmosphère, il tomba de la pluie mêlée de grêle et de neige.

Pendant la première moitié du mois, la moyenne des températures maxima fut $18^{\circ}.21$, celle des minima $8^{\circ}.37$, dont la moyenne est $13^{\circ}.29$. Pendant la seconde moitié, la moyenne des maxima fut $21^{\circ}.91$, celle des minima $12^{\circ}.50$ et leur moyenne $17^{\circ}.21$.

Du 1^{er} au 15, la hauteur moyenne du baromètre fut $759^{\text{mm}}.369$, il tomba $20^{\text{mm}}.08$ de pluie; du 16 au 30, la moyenne barométrique fut plus élevée $761^{\text{mm}}.046$ et l'épaisseur de la couche d'eau pluviale en fut réduite à $26^{\text{mm}}.34$.

Pendant les 15 premiers jours, la nébulosité du ciel fut moindre que pendant les 15 derniers et cet état météorique compensa en partie l'influence de l'élévation de la température. Car l'épaisseur de la couche d'eau évaporée pendant la première période fut de $62^{\text{mm}}.26$, tandis qu'elle ne fut que de $65^{\text{mm}}.47$ pendant la deuxième.

Le 11, il y eut une gelée qui fut très préjudiciable à beaucoup de récoltes, particulièrement aux pommes de terre et aux haricots.

On observa pendant le mois quelques brouillards assez épais, entre autres celui de la nuit du 2 au 3 se prolongeant dans la matinée du 3, et celui du 17.

Les vents régnants furent ceux du N.O. et du S.O.

La tension de l'électricité atmosphérique fut très faible.

V. MEUREIN.

RÉSUMÉ DE L'ÉTAT MÉTÉORIQUE DE L'ANNÉE 1880 COMPARÉ A CELUI D'UNE ANNÉE MOYENNE.

	ANNÉE	
	1880.	moyenne.
Température atmosphérique moyenne	$10^{\circ}.43$	$10^{\circ}.02$
» » des maxima.	$14^{\circ}.15$	
» » des minima.	$6^{\circ}.71$	
• extrême maxima, le 4 septembre.	$29^{\circ}.80$	
» » minima, le 19 janvier..	$9^{\circ}.40$	
Baromètre, hauteur moyenne à 0 ^h	$760^{\text{mm}}.299$	$759^{\text{mm}}.614$
» extrême maxima, le 7 janvier..	$776^{\text{mm}}.980$	
» minima, le 19 novemb. 4 h. mat.	$724^{\text{mm}}.190$	
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq.	$7^{\text{mm}}.73$	$7^{\text{mm}}.67$
Humidité relative moyenne $\frac{0}{100}$	77.34	77.60
Épaisseur de la couche de pluie	$784^{\text{mm}}.16$	$699^{\text{mm}}.33$
» » d'eau évaporée...	$846^{\text{mm}}.77$	$841^{\text{mm}}.01$

Le caractère dominant de l'année 1880 fut la plus grande quantité de pluie qui tomba en 222 jours. V.M.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE.

COURS D'HISTOLOGIE.

DÉVELOPPEMENT DU TISSU OSSEUX,

Leçon de M. F. TOURNEUX,

Recueillie par M. Ch. LEGAY, Préparateur du Cours.

L'étude du développement du tissu osseux est, sans contredit, une des parties les plus délicates de l'histogénie. Nous voyons, en effet, apparaître la substance osseuse, à la fois dans le tissu lamineux et dans le tissu cartilagineux; de plus, dans quelques os précédés de cartilage, à mesure que l'ossification progresse, on observe en même temps un accroissement interstitiel du cartilage qui vient compliquer l'observation. Aussi, la plupart des auteurs ont-ils cru devoir distinguer deux procédés différents d'ossification, suivant que l'os succède ou non à un cartilage préformé. J'espère arriver, Messieurs, à vous démontrer qu'il n'y a, en réalité, qu'un mode unique, et que la seule différence consiste dans la manière dont se comportent les tissus au sein desquels se dépose la substance osseuse.

Je commencerai par vous décrire l'ossification en général, indépendamment du tissu où elle se produit. Je vous indiquerai les conditions qui provoquent le premier dépôt de la substance fondamentale des os, et la manière dont certains éléments cellulaires se trouvent emprisonnés dans cette substance (cellules osseuses); puis passant successivement en revue l'ossification dans le tissu lamineux et dans le tissu cartilagineux, je vous montrerai comment la substance osseuse se substitue peu à peu aux éléments de ces tissus, comment se forment les cavités aréolaires du tissu spongieux et la moelle qui les remplit, comment, enfin, dans les os longs, se développent les systèmes de lamelles concentriques connus sous le nom de systèmes de Havers.

I.

OSSIFICATION EN GÉNÉRAL.

Ostéoblastes. — Substance fondamentale osseuse. — Ostéoplastes et canalicules osseux. — Cellules osseuses.

Dans une de nos dernières leçons, à propos du développement du tissu cartilagineux, j'ai insisté sur ce point que la substance fondamentale du cartilage (cartilagéine) était toujours précédée par de petites cellules sphériques, tassées les unes contre les autres, que nous avons désignées sous le nom de *chondroblastes*, et que certains auteurs, à tort ou à raison, ont considérées comme les éléments générateurs de cette substance. C'est entre ces cellules que se dépose la cartilagéine, sous forme de minces cloisons homogènes, qui augmentent peu à peu d'épaisseur et finissent par isoler complètement les cellules les unes des autres. Les cavités de la substance fondamentale du cartilage portent le nom de *chondroplast*es, les cellules incluses (anciens chondroblastes), celui de *cellules cartilagineuses*.

De même, la substance fondamentale osseuse (osséine combinée chimiquement à des sels calcaires), qu'elle se produise dans le tissu lamineux ou dans le tissu cartilagineux, apparaît toujours au contact de certains éléments cellulaires signalés pour la première fois par Gegenbauer (1864), et portant depuis cet auteur le nom d'*ostéoblastes* (tissu *ostéogène* de H. Müller). Ce sont de petites cellules polyédriques, assez régulières, sans prolongements et dont le corps cellulaire est chargé de fines granulations qui peuvent masquer entièrement le noyau ; leur diamètre varie de 20 à 25 μ .

Supposons pour fixer les idées, deux rangées parallèles et plus ou moins continues d'ostéoblastes, et, entre ces deux rangées, une lamelle osseuse en voie d'évolution. La lamelle osseuse dont l'épaisseur augmente continuellement, tend à refouler les deux séries d'ostéo-

blastés. Mais, dans cet accroissement, il arrive que quelques-uns de ces éléments s'attardent, pour ainsi dire, et se laissent peu à peu déborder par la substance osseuse qui finit par les emprisonner de toutes parts. Ainsi se forment au sein de cette substance de petites cavités désignées sous le nom d'*ostéoplastes* et qui renferment chacune une *cellule osseuse* (1).

La forme des cavités osseuses ne reproduit pas toutefois exactement celle des ostéoblastes à l'état de liberté. Dès leur apparition, on constate que ces cavités sont étoilées, et de plus, que de fins prolongements se détachent de chacun de leurs angles, s'enfoncent dans la substance osseuse, s'y ramifient et s'anastomosent entre eux ainsi qu'avec les prolongements émanés des cavités voisines. Ce sont les *canalicules osseux*.

Cette disposition m'amène à vous rappeler brièvement la constitution propre de la substance fondamentale des os. Je vous ai fait remarquer que cette substance était formée d'une série de lamelles parallèles, et que, dans quelques cas, comme à la face interne des os longs, ces lamelles paraissaient elles-mêmes résulter de la juxtaposition de fibrilles osseuses (2). Les canalicules osseux seraient par suite des vides ménagés entre ces différentes fibrilles dès leur apparition, c'est-à-dire dès le premier dépôt de la substance osseuse.

Et de fait, les lamelles osseuses en développement, alors même qu'elles ne renferment encore aucune cellule, présentent déjà à leur surface de légères échancrures qui se prolongent sous forme de fines stries dans leur épaisseur, et qui répondent manifestement à l'ori-

(1) Quelquefois, comme le fait s'observe chez un grand nombre de poissons, aucun élément cellulaire n'est englobé par la substance osseuse qui se montre entièrement dépourvue d'ostéoplastes et de canalicules osseux substance ostéoïde, Kölliker ; substance spiculaire, G. Pouchet).

(2) Voy. Ebner, *Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz*, Sitzb. kais. Acad. d. Wissensch. Wien 1876. Cette constitution fibrillaire de la substance osseuse s'observe particulièrement bien après l'action de l'acide osmique concentré.

gine des canalicules osseux. Ce sont ces légères excavations de la surface qui, dans l'englobement des ostéoblastes, donnent à la cavité qui les contient sa forme étoilée caractéristique.

Une fois emprisonnés dans la substance osseuse, les ostéoblastes primitivement polyédriques ne tardent pas à se modifier. Leurs angles s'accroissent, et s'engagent dans les dépressions des ostéoplastes, sans qu'on puisse constater dès le début si les saillies de ces éléments se poursuivent à l'intérieur des canalicules osseux. La cellule osseuse semble ainsi se mouler sur la face interne de l'ostéoplaste qu'elle remplit complètement; elle est étoilée. Plus tard, par suite de la production croissante d'un liquide ou d'un gaz en un point de sa surface, la cellule osseuse se trouve refoulée contre la paroi opposée de l'ostéoplaste et, de plus, envoie manifestement des prolongements de sa substance dans les canalicules adjacents.

On peut aisément se rendre compte de ces différentes modifications sur des pièces traitées par l'acide osmique concentré, et décalcifiées ensuite par l'acide formique au centième (1). La cellule osseuse se présente alors comme une mince lame cellulaire tapissant la face interne de l'ostéoplaste dans une étendue variable; et dont se détachent en dehors de fins prolongements qui pénètrent dans les canalicules osseux. Le reste de la cavité osseuse est occupé par un liquide ou par un gaz (Klebs) dont la composition chimique ne paraît pas nettement déterminée.

En résumé, la cellule osseuse passe par trois phases distinctes. Polyédrique à l'état d'ostéoblaste, elle devient étoilée dès son englobement par la substance osseuse, puis s'excave et s'aplatit, en même temps que par sa surface en rapport avec les canalicules osseux,

(1) Voy. F. Tourneux, *Sur les applications de l'acide osmique concentré à l'étude des cellules osseuses* (Bulletin scientifique du Nord, 1881, n° 4).

elle donne naissance à de fins prolongements cellulaires.

Revenons à notre lamelle osseuse en voie de formation entre deux rangées d'ostéoblastes. Elle augmente progressivement d'épaisseur, englobant quelques ostéoblastes, refoulant les autres à sa périphérie. L'accroissement de cette lamelle paraît tenir exclusivement à un dépôt successif de couches nouvelles qui recouvrent les anciennes. Il ne semble pas, du moins dans la grande majorité des cas, qu'à cet accroissement périphérique vienne se combiner un accroissement interstitiel, c'est-à-dire un écartement des parties déjà existantes. La distance qui sépare deux ostéoplastes est en effet sensiblement la même, qu'on l'envisage sur des os en cours de développement ou au contraire sur des os adultes (1).

Ce qui prouve bien le rôle que jouent les ostéoblastes dans la production de la substance osseuse, c'est que cette substance cessera de s'accroître, dès que tous les ostéoblastes qui la recouvrent auront été englobés, ou se seront transformés en cellules médullaires. La disparition de ces éléments entraîne toujours la cessation du dépôt et de la substance osseuse.

Un phénomène inverse de celui que je viens de vous signaler, peut également se produire, c'est-à-dire que des lamelles osseuses déjà développées peuvent se résorber graduellement et même finir par disparaître. Cette résorption débute toujours à la périphérie des lamelles, et coïncide avec l'apparition d'éléments nouveaux plus volumineux que les ostéoblastes et à noyaux multiples, identiques aux myéloplaxes de la moelle des os. Quelques auteurs, Loven, Kölliker, etc.;

(1) Cette distance doit être mesurée du centre des deux ostéoplastes, et non à partir de leurs bords. Les dimensions des cavités osseuses diminuent, en effet, légèrement avec l'âge, par suite d'une nouvelle production de substance osseuse à la périphérie des cellules. Waldeyer, Stieda, J. Wolff, etc. ont admis, dans ce cas, une différenciation de la couche superficielle des cellules, qui se transformerait directement en substance osseuse.

ont fait jouer un certain rôle à ces éléments dans la résorption des couches osseuses. Ils ont admis que ces *ostéoclastes* (c'est le nom qui leur a été donné) jouissaient de la propriété de térébrer la substance osseuse, et de la faire disparaître par une véritable action mécanique. Sans vouloir entrer ici dans toute la discussion de cette théorie, je me contenterai de vous rappeler qu'on rencontre des éléments analogues dans la moelle adulte, au contact de la substance osseuse, sans que ces éléments y déterminent aucun phénomène de résorption.

II.

OSSIFICATION DANS LE TISSU CONJONCTIF

(Ossification directe).

Tissu spongieux. — Aréoles médullaires.

Tissu osseux compacte. — Systèmes de Havers.

Les os qui se développent directement dans le tissu conjonctif sans être précédés d'un cartilage, sont relativement peu nombreux. Ce sont la plupart des os de la voûte crânienne, les pariétaux, le frontal, la portion écailleuse des temporaux, la partie supérieure de l'occipital et tous les os de la face, sauf le vomer. On a prétendu que le tissu dans lequel se déposait la substance osseuse était presque exclusivement formé de faisceaux lamineux, et pouvait par suite être assimilé à un véritable tissu fibreux. Ce fait qui peut s'appliquer à quelques os de la voûte du crâne (pariétal), ne saurait être établi en règle générale. L'observation montre au contraire que les *premiers points osseux* représentant les os de la face, apparaissent dans un tissu cellulaire lâche composé de faisceaux lamineux diversement entrecroisés et séparés par une matière amorphe abondante englobant des vaisseaux et de nombreux éléments cellulaires. C'est à la surface des faisceaux lamineux que vont se grouper les premiers ostéoblastes, sous forme d'une couche plus ou moins régulière dont l'aspect rappelle en certains

endroits celui d'un revêtement épithélial. Aussi la substance osseuse se déposera-t-elle le long même de ces faisceaux lamineux qui lui servent ainsi de *travées directrices*. Quelques-uns de ces faisceaux, complètement emprisonnés, pourront se résorber dans la suite, et être progressivement remplacés par de la substance osseuse, d'autres persisteront en partie, subiront quelques modifications chimiques, et formeront les *fibres perforantes* ou *radiaires de Sharpey* (1).

Les premières lamelles osseuses ainsi développées à la surface des travées lamineuses directrices, sont d'abord isolées les unes des autres; mais, par suite de leur accroissement en longueur et de leur direction, elles ne tardent pas à se rencontrer sous des angles divers, et à s'unir intimement aux points de contact. Il en résulte la production d'une sorte de tissu caverneux ou *spongieux* dont les cloisons incomplètes sont représentées par les lamelles osseuses, et dont les excavations ou aréoles communiquent toutes les unes avec les autres. Ce tissu spongieux tend à s'accroître continuellement par adjonction de nouvelles lamelles à sa périphérie.

Primitivement, toutes les cavités aréolaires sont sensiblement de mêmes dimensions, mais plus tard quelques cloisons se résorbent dans les parties centrales de l'os, et augmentent ainsi le diamètre des excavations osseuses. Au contraire, dans les couches superficielles de l'os, de nouvelles lamelles osseuses se déposent à la face interne

(1) Un exemple très-net de la transformation des fibres lamineuses en fibres de Sharpey nous est fourni par l'ossification des tendons chez les gallinacés (voy. Lieberkühn, *Die Ossification des Sehngewebes*, Arch. Reichert et du Bois-Reymond, 1860; Ranvier, *Traité technique d'Histologie*, p. 455). La substance osseuse se dépose sous forme de travées pourvues d'ostéoplastes dans les minces cloisons lamineuses qui séparent les faisceaux tendineux, mais en même temps, la substance collagène de ceux-ci s'est modifiée. C'est ainsi que ces faisceaux ne reprennent plus leur flexibilité primitive, après la décalcification, et qu'ils ne se laissent plus décomposer en fibrilles élémentaires.

des aréoles, s'emboîtent régulièrement les unes dans les autres, et constituent des sortes de systèmes indépendants à lamelles concentriques désignés sous le nom de *systèmes de Havers*. Les cavités aréolaires persistent toutefois au centre de ces systèmes sous forme de conduits cylindriques anastomosés les uns avec les autres, et renfermant un ou plusieurs vaisseaux sanguins. Ce sont les *conduits de Havers*. Dans les os longs et par suite du mode de développement propre à ces os dont je vous entretiendrai tout-à-l'heure, les systèmes de Havers, de forme assez régulièrement cylindrique, affectent une direction longitudinale avec de petits systèmes anastomotiques transversaux ou obliques. Ici, au contraire, comme dans la table externe du pariétal, les systèmes de Havers sont diversement contournés, mais restent, en général, parallèles à la surface de l'os. Ils ne renferment pas trace de fibres de Sharpey.

Le tissu osseux *compact* résulte donc d'une modification du tissu spongieux dont les aréoles se sont peu à peu comblées par un dépôt intérieur de nouvelles couches osseuses.

Le tissu conjonctif qui remplissait au début les aréoles du tissu spongieux subit en même temps des modifications profondes. Les ostéoblastes qui n'ont pas été englobés par la substance osseuse, se multiplient et donnent naissance à de nombreux éléments cellulaires qui envahissent peu à peu toute l'aréole. Ce sont les *médullocelles*, éléments caractéristiques de la *moelle des os*. Il m'est impossible de vous décrire ici toutes les modifications ultérieures de ce tissu, non plus que l'apparition d'éléments plus volumineux connus sous le nom de *myéloplaxes*, et qui, de même que les médullocelles, paraissent résulter d'une transformation des ostéoblastes primitifs.

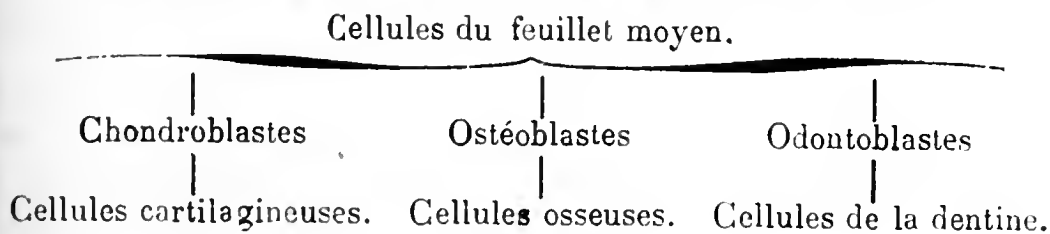
Développement de la dentine. Odontoblastes et fibres dentaires. Canalicules de la dentine.

De même que la substance osseuse dont elle offre la

composition chimique, la dentine est précédée par l'apparition d'éléments spéciaux qui se disposent en couche continue à la périphérie du bulbe dentaire (*odontoblastes, cellules de la dentine.*) Chacun de ces éléments affecte la forme d'une sorte de poire dont la partie renflée qui contient le noyau, regarde le centre du bulbe, et dont la queue effilée, parfois bifurquée à son extrémité, est dirigée vers l'extérieur. C'est entre les prolongements périphériques de ces cellules (*fibres dentaires* de Ch. Tomes) qu'on voit se déposer la première couche de dentine. En même temps les fibres dentaires s'allongent, une nouvelle couche de dentine s'ajoute à la partie inférieure de la première, et ainsi de suite, sans que le corps même des odontoblastes soit jamais englobé (1).

La substance de la dentine se trouvera ainsi creusée d'une série de *canalicules* répondant aux fibres dentaires, et disposés à la manière de rayons divergents à la surface du bulbe dentaire.

Tableau représentant le parallélisme de la descendance des éléments cellulaires du cartilage, de l'os et de la dentine :



III.

OSSIFICATION DANS LE TISSU CARTILAGINEUX.

(Ossification enchondrale).

1^{re} Modifications du cartilage.

Avant d'être pénétré par la substance osseuse, le tissu cartilagineux subit certaines modifications de structure

(1) Les dimensions des odontoblastes seront ainsi en rapport avec l'épaisseur même de la couche de dentine. Il faudra, par suite, choisir pour leur étude des animaux à dents volumineuses, comme les embryons de cheval ou de bœuf.

sur lesquelles je dois tout d'abord appeler votre attention. Les chondroplastes s'arrondissent, augmentent de dimensions, tandis que les cellules cartilagineuses incluses reviennent au contraire sur elles-mêmes, se ratatinent (stade de *dégénérescence* ou de *flétrissement*). L'espace laissé libre entre ces éléments et la face interne des chondroplastes se remplit d'une substance molle, hyaline, dont l'indice de réfraction se rapproche beaucoup de celui de l'eau. Plus tard des granulations calcaires se déposent dans la substance fondamentale interposée aux différents chondroplastes, et lui donnent un aspect grenu caractéristique (stade de *calcification*).

2^o Ossification.

Lorsque le cartilage envisagé s'est ainsi modifié, on voit se déposer en un point de sa surface, au contact d'ostéoblastes développés au-dessous du péri-chondre (futur périoste), une première couche osseuse. Cette couche tend à s'accroître latéralement et à recouvrir peu à peu toute la surface du cartilage, mais en même temps des anses vasculaires tapissées d'ostéoblastes se détachent du périoste, perforent la paroi des chondroplastes agrandis et pénètrent dans leur cavité. Les ostéoblastes qui accompagnent les vaisseaux sanguins se multiplient rapidement à l'intérieur des chondroplastes, et ne tardent pas à les combler entièrement (*cordons médullaires*). Ils y déterminent, comme partout ailleurs, le dépôt de couches osseuses qui vont s'appliquer contre les cloisons cartilagineuses. Le tissu cartilagineux se transforme ainsi peu à peu en un tissu osseux spongieux, dont les aréoles ou espaces médullaires répondent aux chondroplastes primitifs, et dont les cloisons contiennent, en leur partie centrale, une lamelle de substance cartilagineuse calcifiée.

Vous voyez, en somme, que l'ossification enchondrale ne diffère pas sensiblement de l'ossification dans le tissu lamineux, si ce n'est que les travées lamineuses direc-

trices sont ici représentées par des travées cartilagineuses. Telle n'est pas cependant l'opinion généralement admise (1). La plupart des auteurs contemporains (H. Müller, Kölliker, Landois, Gegenbauer, Ranvier, Waldeyer, Brunn, Leboucq, etc.), tout en rejetant dans son ensemble l'ancienne théorie de la transformation directe du tissu cartilagineux en tissu osseux, croient néanmoins pouvoir faire dériver les ostéoblastes des cellules cartilagineuses. Ils pensent que ces dernières ne disparaissent pas, lors de l'éventration des chondroplastes par les cordons ou bourgeons médullaires, mais qu'elles subissent une sorte de retour à un état primitif, qu'elles redeviennent *embryonnaires*, se multiplient et donnent naissance aux ostéoblastes, aussi bien qu'aux cellules de la moelle des os. Mais aucun des auteurs précédents n'a indiqué d'une façon précise les différents stades de transition entre ces deux espèces d'éléments. Les cellules cartilagineuses, aux confins de la ligne d'ossification, apparaissent nettement crénelées et ratatinées sur les préparations à l'acide osmique, et se colorent difficilement par les réactifs, tandis que les ostéoblastes des espaces médullaires sont des éléments jeunes, actifs, fixant avec énergie les substances colorantes. L'ensemble des caractères de ces derniers éléments tendrait plutôt à les rapprocher des ostéoblastes situés au-dessous du périoste, et à leur assigner une origine commune, ainsi que je vous l'ai décrit (2).

(1) La passivité des éléments cartilagineux dans l'ossification a été soutenue en Allemagne par MM. Stieda (1872), Strelzoff (1873), Steudener, Thierfelder, Julius Wolff (1875), etc. ; en France, par MM. Robin, Pouchet et Tourneux, *Précis d'histologie humaine et d'histogénie* (1878), O. Cadiat, *Traité d'anatomie générale* (1879), et récemment par M. Ch. Rémy dans sa thèse d'agrégation : *Développement des tissus cartilagineux et osseux*, Paris, 1880.

(2) Il convient d'ajouter toutefois que les ostéoblastes des cordons médullaires sont de dimensions plus réduites que ceux du périoste ou des lamelles osseuses dans l'ossification directe. Ce fait déjà signalé par Stieda, pourrait s'expliquer par une prolifération plus active, les éléments des premiers cordons médullaires devant fournir à toutes les cavités de l'os endochondral.

Lorsque l'ossification débute par le centre du cartilage, comme cela a lieu pour le corps des vertèbres et les épiphyses des os longs, elle est toujours précédée par la pénétration de vaisseaux capillaires dans la substance fondamentale du cartilage, entraînant avec eux des éléments du tissu lamineux dont quelques-uns se transformeront en ostéoblastes. Toutefois, le dépôt de la substance osseuse ne suit pas immédiatement la pénétration des vaisseaux ; c'est ainsi que certains cartilages épiphysaires se vascularisent dès le deuxième mois de la vie intra-utérine, tandis que leurs points d'ossification n'apparaîtront qu'après la naissance.

3^o *Accroissement du cartilage.*

L'ossification enchondrale se complique généralement d'un accroissement du cartilage qui, au fur et à mesure qu'il est envahi par l'une de ses extrémités, augmente de l'autre. Cet accroissement peut se faire de deux façons différentes, soit par apposition de nouvelles couches à la surface du cartilage déjà existant (*accroissement périphérique*), soit par une multiplication des éléments dans l'épaisseur même de ce cartilage (*accroissement interstitiel*). Le premier mode ne nous offre rien de spécial, les nouvelles couches cartilagineuses subissant au voisinage de la limite osseuse (*ligne d'ossification*), les mêmes modifications que le cartilage primitif. Au contraire, dans l'accroissement interstitiel, les cellules cartilagineuses se multiplient à une certaine distance de la ligne d'ossification, et donnent naissance à des séries cellulaires qui, lorsque l'accroissement s'est fait dans un seul sens, comme dans les os longs, sont parallèles entre elles, et, en même temps, perpendiculaires à la ligne d'ossification (*rivulation du cartilage*, Broca ; *cartilage sérié*, Ranvier).

A mesure qu'on se rapproche de la limite osseuse, on retrouve les modifications que je vous ai indiquées pré-

cédemment, c'est-à-dire l'agrandissement des chondroplastés, le flétrissement des cellules cartilagineuses et la calcification de la substance fondamentale.

Quant au dépôt de la substance osseuse, il a toujours lieu à la surface des travées cartilagineuses contre lesquelles viennent s'appliquer les ostéoblastes. Dans le cartilage sérié, les vaisseaux capillaires précédant l'ossification, éventrent suivant leur longueur les séries de chondroplastés étagés les uns au-dessus des autres. Les travées cartilagineuses persistantes seront donc ici les cloisons interposées aux séries de chondroplastés.

IV.

DÉVELOPPEMENT DES OS LONGS.

Je viens de vous décrire successivement l'ossification dans le tissu conjonctif et dans le tissu cartilagineux. Nous allons rechercher maintenant comment ces deux modes d'ossification se combinent dans le développement des os longs.

Historique. — L'étude du développement des os longs et surtout de leur mode d'accroissement a depuis longtemps occupé les anatomistes. Déjà en 1742, Duhamel, ingénieur naval et anatomiste tout à la fois, arrivait à conclure d'une série d'expériences entreprises avec la garance, que les os s'accroissaient en épaisseur par *apposition* de lamelles déposées sous le périoste, et non par un écartement, un accroissement interstitiel des parties déjà formées. Duhamel avait remarqué que la racine de garance introduite dans la nourriture de jeunes animaux jouissait de la propriété de colorer la surface des os en rouge. Si l'on supprimait ensuite l'usage de la garance pendant un certain temps, les os redevenaient blancs extérieurement ; mais, en les fracturant, on retrouvait dans leur profondeur une couche rosée qui s'était produite pendant l'alimentation à la garance. Enfin, la garance, adminis-

trée à des intervalles réguliers, déterminait dans l'os la superposition de couches alternativement roses et blanches.

D'autre part, si l'on entoure le fémur d'un jeune pigeon d'un anneau métallique (un fil d'argent, par exemple), cet anneau se trouve peu à peu enveloppé par les couches osseuses de formation nouvelle ; et même, au bout d'un temps suffisamment long, finit par tomber à l'intérieur du canal médullaire.

Hunter, dans un mémoire publié en 1780, confirma en tous points les résultats obtenus par Duhamel, et indiqua de plus que le canal médullaire résultait d'une résorption progressive des lamelles osseuses centrales. Il donna à ce phénomène, qui a pour conséquence la forme définitive de l'os, le nom de *résorption modelante*. Les expériences de Duhamel et de Hunter reprises dans notre siècle par Flourens (1845), Joly (1864), Kölliker, Lieberkühn (1867), Schweigger-Seidel, Philipeaux et Vulpian (1870), Ollier (1873), aboutirent à des résultats identiques (1).

L'allongement des os se fait de même par apposition de couches nouvelles aux deux extrémités du cylindre osseux déjà constitué. Pour démontrer ce fait, Ollier enfonce dans la diaphyse du fémur d'un jeune lapin deux petits clous d'argent, dont il mesure exactement la distance. L'animal grandit, et, quant on vient à le sacrifier, on constate que la distance des deux clous n'a pas varié.

Nous allons voir maintenant que ces données physiologiques concordent avec l'examen des faits anatomiques.

1^o Premier point d'ossification.

Les os longs sont primitivement représentés par un cartilage auquel on peut considérer comme à l'os adulte

(1) Quelques observateurs (Hermann Mayer, 1867, Julius Wolff, 1869, Strelzoff, etc), tout en reconnaissant que l'apposition joue le principal rôle dans l'accroissement des os, admettent en même temps un certain accroissement interstitiel.

dont il reproduit sensiblement la forme, une portion moyenne cylindrique ou *diaphyse*, et deux extrémités plus ou moins renflées ou *épiphyses*. Ce cartilage est enveloppé par une couche de tissu lamineux dense, à fibres longitudinales, qui deviendra le périoste, et que, pour faciliter notre description, nous appellerons ainsi dès le début. C'est au-dessous de cette membrane conjonctive, et vers le milieu de la face interne de la diaphyse cartilagineuse, que se fait le premier dépôt de substance osseuse au contact d'ostéoblastes développés dans les couches profondes du périoste. Ce dépôt répondra plus tard au point d'entrée de l'artère nourricière dans l'os.

Une fois produit, le *premier point osseux* s'étend latéralement au-dessous du périoste, et ne tarde pas à entourer la diaphyse d'une sorte de virole osseuse (*gaine osseuse périchondrale*, H. Leboucq), tandis que, d'autre part, il envoie dans la substance cartilagineuse des bourgeons vasculaires couverts d'ostéoblastes, qui éventrent peu à peu les chondroplastcs agrandis, et provoquent à leur face interne le dépôt d'une mince couche osseuse. A ce moment, la portion moyenne de la diaphyse est représentée par un cylindre osseux central résultant de l'ossification du cartilage primitif, entouré d'une virole osseuse développée au-dessous du périoste. L'ossification tend ensuite à se propager de chaque côté dans le cartilage, et à se rapprocher de plus en plus des extrémités épiphysaires, en même temps que la virole osseuse s'accroît en longueur et en épaisseur par apposition de couches nouvelles. Il est à remarquer que pour un même niveau, l'ossification des couches profondes du périoste précède toujours l'ossification enchondrale.

Nous allons examiner successivement la marche de l'ossification dans le cartilage et dans le tissu lamineux ambiant.

2° Ossification enchondrale.

(Points d'ossification complémentaires, cartilage d'ossification).

Je ne reviendrai pas ici sur les différentes modifications

précédant ou plutôt préparant l'ossification (agrandissement des chondroplastes, flétrissement des cellules cartilagineuses, calcification de la substance fondamentale, etc.), non plus que sur le mode de dépôt des couches osseuses à la surface des travées directrices cartilagineuses.

A mesure que le point d'ossification central s'étend vers les deux extrémités de la diaphyse, celles-ci subissent à la fois un accroissement en longueur et en épaisseur. L'accroissement en largeur de beaucoup le moins prononcé, se fait par une sorte d'envahissement du tissu voisin par la substance cartilagineuse qui englobe sans cesse de nouvelles cellules (accroissement périphérique). Il en résulte que la ligne d'ossification qui marque la limite entre la substance osseuse et la substance cartilagineuse s'élargit continuellement, en se rapprochant des épiphyses. Aussi a-t-on pu comparer la figure représentant l'ensemble des couches osseuses développées par ossification enchondrale à celle d'un sablier.

Quant à l'allongement des extrémités diaphysaires, il est le résultat d'un accroissement interstitiel de la substance cartilagineuse, dont on peut facilement suivre toutes les phases à une petite distance de la ligne d'ossification. Les cellules cartilagineuses se multiplient, mais, comme elles doivent surtout fournir à l'accroissement en longueur du cartilage, leur plan de segmentation est transversal (1). Aussi les séries parallèles de cellules cartilagineuses, dont je vous ai entretenu précédemment à propos de la rivulation du cartilage, sont-elles disposées perpendiculairement à la ligne d'ossification, c'est-à-dire que leur grand axe est longitudinal. Les cloisons cartilagineuses qui serviront de travées directrices au dépôt de la substance osseuse, seront, par suite, également longitudinales; de même pour le grand diamètre des aréoles mé-

(1) La disposition en colonnes des cellules cartilagineuses serait due, d'après M. Leboucq, à l'obstacle mécanique que la gaine osseuse péri-chondrale oppose à l'extension en largeur du cartilage.

dullaires représentant les cavités des chondroplastes agrandis.

Je vous signale en passant, la présence de matière glycogène dans les cellules cartilagineuses en voie de prolifération (Ranvier, Neumann, Leboucq). Vous comprendrez la raison de cette réserve nutritive par l'éloignement des vaisseaux, et la multiplication rapide de ces éléments. Au voisinage de la ligne d'ossification, toute trace de substance glycogène a disparu.

Les modifications précédentes se poursuivent sans interruption jusque dans les premières années qui suivent la naissance. On voit alors se produire, à des époques variables suivant les os envisagés, des *points d'ossification complémentaires*, au centre des épiphyses. La substance osseuse s'y dépose au pourtour de vaisseaux capillaires qui ont pénétré les cartilages épiphysaires, et qui ont entraîné avec eux des éléments du tissu conjonctif ambiant, dont quelques-uns deviendront des ostéoblastes. La formation de l'os dans la profondeur de ces cartilages ne diffère donc en rien de l'ossification enchondrale de la diaphyse, si ce n'est que le premier point osseux est central au lieu d'être périphérique. Le dépôt des couches osseuses se fait toujours par le même procédé, au contact d'ostéoblastes venus du dehors.

Ces points osseux complémentaires envahissent peu à peu toute la substance cartilagineuse des épiphyses, et tendent ainsi à se rapprocher de la ligne d'ossification diaphysaire. Ils en restent toutefois séparés, du moins pendant un certain temps, par une mince bande de cartilage mesurant au plus un millimètre d'épaisseur et désignée sous le nom de *cartilage de conjugaison* ou *d'accroissement*. L'allongement des os résulte, en effet, de l'accroissement interstitiel de ce cartilage, au fur et à mesure qu'il est pénétré à ses deux extrémités par la substance osseuse. Lorsque ce cartilage a complètement disparu par envahissement, que les épiphyses osseuses se sont soudées au corps de la diaphyse, la

croissance de l'os en longueur sera terminée. C'est ce qui se produit de vingt à vingt-cinq ans pour la plupart de nos os longs.

3^o *Ossification sous-périostique, périchondrale.*

(Couche ostéogène).

Cette ossification ne diffère pas en somme de l'ossification directe dans le tissu conjonctif. Je vous ai indiqué précédemment comment la couche osseuse qui constituait le premier point d'ossification se développait à la face interne du périoste et à la surface de la diaphyse encore cartilagineuse. D'autres lamelles apparaîtront ainsi successivement en dehors, et formeront, par leur ensemble, un tissu osseux spongieux qui enveloppera de toutes parts l'os enchondral. Comme dans l'ossification directe, ces lamelles se développent au contact d'ostéoblastes que l'on trouve en séries longitudinales dans les couches profondes du périoste, et qui persistent tant que dure l'accroissement de l'os; elles renferment de même des fibres de Sharpey dans leur épaisseur.

Leur direction dominante est longitudinale, ainsi que celle des faisceaux lamineux du périoste qui leur ont servi de fibres directrices. Quant aux espaces aréolaires limités par ces lamelles, ils affectent une forme cylindrique, et sont de même dirigés pour la plupart suivant la longueur de l'os. Ils communiquent tous entre eux par leurs extrémités, ainsi qu'avec les aréoles médullaires de l'os enchondral.

La diaphyse des os longs chez l'adulte est formée, vous vous en souvenez, d'abord, de deux systèmes de grandes lamelles périphériques tapissant les faces interne et externe de l'os, puis, de petits systèmes cylindriques interposés entre les deux premiers (systèmes de Havers), et enfin, de lamelles intermédiaires qui semblent combler les vides laissés entre eux par les systèmes de Havers. Ces dernières lamelles répondent à l'os spongieux dont je viens de vous entretenir. Les systèmes de Havers

n'apparaissent que plus tard par un dépôt successif de couches osseuses à la face interne des aréoles, alors que le tissu lamineux qui les remplissait au début s'est déjà complètement transformé en tissu médullaire. Les grandes lamelles concentriques externes ne se montrent que vers la fin de l'accroissement. Elles se développent aux dépens de la couche profonde du périoste dont elles épuisent les derniers ostéoblastes. Comme dans les lamelles intermédiaires, d'origine également périostique, on y rencontre des fibres de Sharpey, et même chez quelques animaux des fibres élastiques longitudinales (1).

La présence de nombreux ostéoblastes dans la couche profonde du périoste (*cartilage d'envahissement*, Ch. Robin; *couche ostéogène*, Ollier), pendant toute la croissance de l'os, vous explique comment des lambeaux de cette membrane arrachés sur un jeune animal et transplantés dans un milieu vasculaire (crête d'un coq, par exemple) y déterminent la formation d'un os nouveau (2). Les ostéoblastes emportent avec eux leur propriété fondamentale de produire de la substance osseuse. On peut en dire autant des procédés chirurgicaux de résection et d'amputation sous-périostées, qui consistent à ménager le périoste dans le but de lui faire réparer l'os ou une partie de l'os qu'on enlève. L'étude du développement des os longs que nous venons de faire, vous montre que ces opérations ne pourront être tentées avec fruit que sur de jeunes sujets dont le périoste est encore pourvu d'une couche ostéogène. c'est-à-dire renferme encore des ostéoblastes.

(1) D'après M. J. Renaut, *Recherches anatomiques sur le tissu élastique des os* (*Arch. de Phys.* 1875), les fibres élastiques, déjà signalées par J. Wolff, seraient particulièrement abondantes dans les os longs des oiseaux.

(2) Voy. Ollier : *De la production artificielle des os, au moyen de la transplantation du périoste, et des greffes osseuses*, Paris 1859, et Reinhold-Buchholz, *Einige Versuche über künstliche Knochenbildung*, *Virchow's Arch.* 1863.

4^o *Formation de la cavité médullaire des os longs.*

En même temps que l'os s'accroît en longueur et en épaisseur par apposition de couches nouvelles à sa surface, il se fait dans ses parties centrales une usure progressive des lamelles osseuses qui finissent par disparaître, sans que nous puissions nous rendre compte du mécanisme intime de ce phénomène. La résorption modelante porte d'abord sur les lamelles de l'os enchondral, puis elle entame les couches osseuses périostiques qui sont remplacées au fur et à mesure par du tissu médullaire. Ainsi se forme, au centre de la diaphyse des os longs, une cavité cylindrique de diamètre variable en continuité à ses deux extrémités avec les aréoles médullaires du tissu spongieux des épiphyses.

Quant aux lamelles osseuses qui tapissent la face interne de ce canal médullaire, et qui sont d'ailleurs fort minces (système de lamelles internes), elles paraissent résulter de dépôts osseux postérieurs à la résorption des couches centrales. L'absence de fibres de Sharpey dans leur épaisseur tendrait à les rapprocher des lamelles concentriques qui composent les systèmes de Havers (1).

(1) On a pu ainsi (M. Ranvier) grouper les lamelles osseuses de la diaphyse des os longs en deux systèmes : *a*, système périostique comprenant : 1^o les lamelles concentriques externes ; 2^o les lamelles intermédiaires, et *b*, système médullaire comprenant : 1^o les lamelles des systèmes de Havers ; 2^o les lamelles concentriques internes.

SUR LA

SÉPARATION DES AMMONIAQUES COMPOSÉES (1).

Par E. DUVILLIER ,

Docteur ès - sciences physiques ,

Et A. BUISINE ,

Préparateur de Chimie à la Faculté des Sciences de Lille.

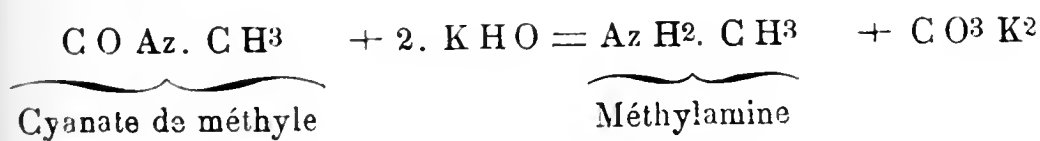
Suite.

III.

PRODUCTION ET SÉPARATION DES MÉTHYLAMINES.

Avant de décrire la séparation des méthylamines, nous allons indiquer rapidement les procédés les plus généralement employés pour préparer ces bases et ceux que nous suivons.

M. Wurtz (2) , le premier, a produit la méthylamine en faisant réagir la potasse sur le cyanate et le cyanurate de méthyle.



Juncadella (3) proposa ensuite de faire réagir à 100° en vase clos du nitrate de méthyle sur une solution alcoolique d'ammoniaque. Il ne signala dans cette préparation que la formation de la monométhylamine.

Cary-Lea (4) indiqua ensuite le procédé suivant, qui

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord* , mai 1881 , pag. 145 et suiv. . et juin-juillet , pag. 189 et suiv.

(2) *Annales de Chimie et de Physique* , 3^e série, t. XXX , pag. 449. — 1850.

(3) *Comptes-Rendus des séances de l'Académie des Sciences* , tome XXXXVIII , p 342. — 1859.

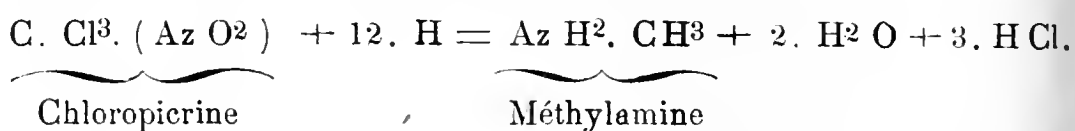
(4) *Répertoire de Chimie pure* , t. IV , p. 445. — 1862.

consiste à placer dans un flacon volumes égaux d'une solution aqueuse d'ammoniaque et de nitrate de méthyle, d'agiter de temps en temps, jusqu'à ce que l'éther nitrrique ait disparu, ce qui a lieu, dit-il, après 5 à 6 jours; de traiter ensuite par la potasse le produit de la réaction, pour mettre les bases en liberté et d'effectuer leur séparation en formant les oxalates de ces bases et traitant ceux-ci par l'alcool qui laisse l'oxalate d'ammoniaque insoluble.

Ce mode de préparation et de séparation de ces bases ne nous a pas fourni de résultats satisfaisants.

Hofmann (1) obtient les méthylamines en traitant une solution alcoolique d'ammoniaque par l'iodure de méthyle.

Geisse (2) obtient la méthylamine en réduisant la chloropricrine par le fer et l'acide acétique.



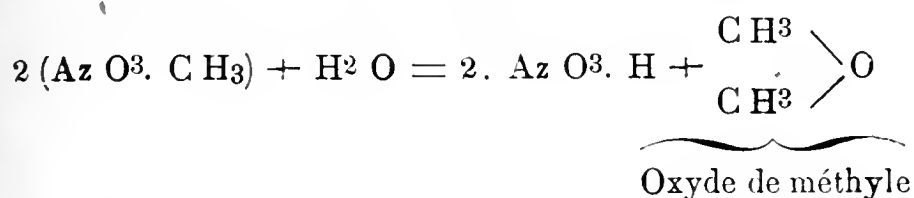
La préparation la plus commode est celle indiquée par Juncadella: le nitrate de méthyle est en effet l'éther méthylique qu'on produit le plus facilement et surtout le moins coûteux; aussi c'est ce mode de préparation que nous avons suivi. La seule modification que nous avons apportée à cette préparation consiste à remplacer la solution alcoolique d'ammoniaque qu'employait Juncadella par une solution d'ammoniaque dans l'esprit de bois. On évite ainsi l'action de l'alcool ordinaire sur l'azotate de méthyle qui pourrait, dans les conditions où nous opérons, donner naissance à une petite quantité d'azotate d'éthyle et, par suite, à de l'éthylamine.

Il faut également éviter d'employer une solution aqueuse d'ammoniaque, car l'eau décompose les éthers, surtout sous pression; du reste nous avons remarqué, en nous servant d'une solution aqueuse d'ammoniaque, qu'il

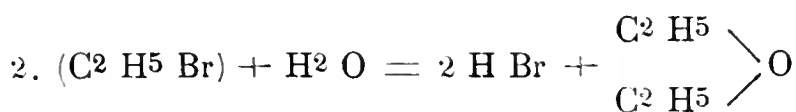
(1) *Proceeding's of the Royal Society*, t. XII, p. 380. — 1863.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CIX, p. 282. — 1859.

se produisait toujours dans les tubes une pression assez forte due probablement à la formation d'une certaine quantité d'oxyde de méthyle qui prendrait naissance dans ces conditions, d'après l'équation suivante :

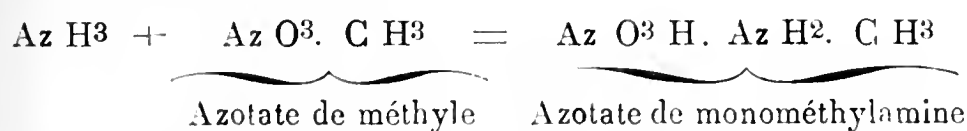


tandis qu'on n'observe pas cette pression en opérant avec une solution d'ammoniaque dans l'esprit de bois. Cette production d'oxyde de méthyle serait analogue à la formation de l'éther ordinaire observé par Nièderist (1), en faisant réagir l'eau sous pression sur le bromure d'éthyle : la formule suivante exprime cette réaction :

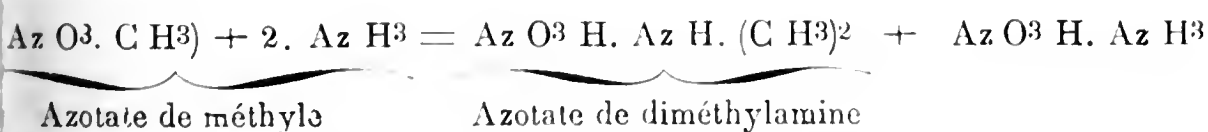


Cette formation d'éther diminue d'autant le rendement en ammoniaques composées.

Pour préparer la méthylamine, nous faisons réagir en vase clos, à 100°, pendant cinq heures environ, de l'azotate de méthyle (1 molécule) sur une solution d'ammoniaque dans l'esprit de bois (1 molécule). Dans ces conditions, il se forme surtout de la monométhylamine ; l'équation de la réaction est la suivante :

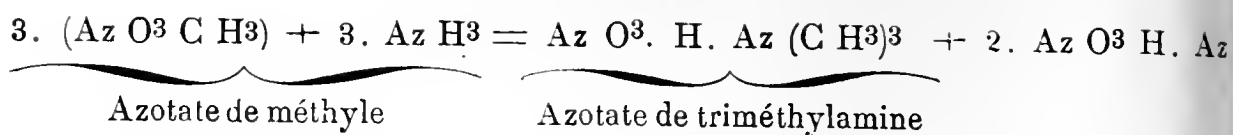


Il se forme en outre de la diméthylamine en petite quantité ; cette base prend naissance d'après la formule suivante :

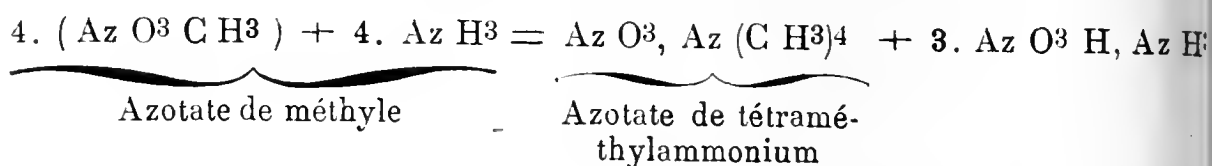


Il se forme aussi une trace de triméthylamine qui prend naissance d'après l'équation suivante :

(1) *Annalen der Chemie*, t. CLXXXVI, p. 388. — 1877.



Enfin il se forme du nitrate de tétraméthylammonium, ainsi que nous l'avons constaté, qui prend naissance d'après l'équation suivante :



En outre une assez forte quantité d'ammoniaque ordinaire se retrouve à l'état de nitrate d'ammoniaque, comme on peut le voir d'après ces formules.

Lorsque la réaction est terminée, le produit a encore une légère réaction alcaline ; on le neutralise par un peu d'acide sulfurique, puis on chauffe au bain marie pour chasser l'esprit de bois. Le résidu formé par des nitrates de méthylamines et d'ammoniaque, est décomposé par la potasse, et les bases, recueillies dans l'eau, sont saturées par de l'acide chlorhydrique. On évapore à sec les chlorhydrates, on les sèche vers 110°, puis on les traite à plusieurs reprises par de l'alcool absolu qui laisse le chlorhydrate d'ammoniaque indissous. La solution alcoolique renferme les chlorhydrates de méthylamines avec une trace de chlorhydrate d'ammoniaque, ce dernier sel n'étant pas complètement insoluble dans l'alcool.

Nous avons simplifié légèrement notre procédé de séparation des bases ammoniées à propos des méthylamines et évité les deux traitements successifs par l'éther oxalique en nous basant sur la propriété que possède le sulfate de monométhylamine d'être insoluble dans l'alcool.

A cet effet les chlorhydrates de méthylamines, privés autant que possible de chlorhydrate d'ammoniaque, sont décomposés par la soude, les bases recueillies dans l'eau et celles-ci saturées par l'acide sulfurique. Les sulfates sont évaporés et après dessication à 110° à l'étuve, on les traite par l'alcool absolu bouillant qui dissout les sulfates de diméthylamine et de triméthylamine et seule-

ment une petite quantité de sulfate de monométhylamine, tandis qu'il laisse insoluble le sulfate de monométhylamine, et une trace de sulfate d'ammoniaque provenant de la petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque qui n'a pu être séparée. On laisse refroidir avant de filtrer la solution alcoolique, car le sulfate de monométhylamine est un peu plus soluble dans l'alcool chaud que dans l'alcool froid.

TRAITEMENT DU SULFATE INSOLUBLE DANS L'ALCOOL.

Le sulfate insoluble dans l'alcool, obtenu comme nous venons de le dire est du sulfate de monométhylamine presque pur ; il ne renferme qu'une petite quantité de sulfate d'ammoniaque. Pour obtenir la monométhylamine parfaitement pure nous passons par la diméthylloxamide.

A cet effet on décompose par la soude les sulfates insolubles dans l'alcool et on reçoit les bases dans l'eau. La solution aqueuse ainsi obtenue est titrée, placée dans la glace, puis traitée par de l'éther oxalique en quantité convenable pour former la diméthylloxamide ; cette amide se précipite immédiatement. Il faut avoir soin d'introduire l'éther oxalique par petites portions et d'agiter vivement après chaque addition de cet éther pour éviter autant que possible une trop grande élévation de température. Les conditions dans lesquelles nous nous plaçons sont celles qui ont été indiquées par Wallach et Boehringer (1) comme étant les meilleures pour produire la diméthylloxamide et la diéthylloxamide. Après avoir introduit tout l'éther oxalique on abandonne le mélange pendant un jour. Il se prend en une masse pâteuse, cristalline. Le lendemain on presse pour séparer ce dépôt de diméthylloxamide et on distille l'eau mère pour chasser l'alcool qui a pris naissance dans la réaction. Par refroidissement on obtient une cristallisation de diméthyl-

(1) *Annalen der Chemie*, t. CLXXXIV, p. 33 et p. 50. — 1876.

loxamide qu'on sépare par pression. Par concentration des eaux mères on obtient de nouveaux dépôts. Les derniers dépôts de diméthylloxamide ont un aspect tout particulier. Sur les cristaux en aiguilles de diméthylloxamide il se dépose des petits grains blancs d'oxamide ordinaire provenant d'une trace d'ammoniaque qui restait, comme on l'a vu plus haut.

Pour séparer cette petite quantité d'oxamide ordinaire qui souille les derniers dépôts de diméthylloxamide on fait dissoudre le mélange et on surveille la cristallisation; la diméthylloxamide se dépose la première et lorsque les premiers grains d'oxamide ordinaire apparaissent on jette rapidement le tout sur une toile et on presse; l'oxamide ordinaire reste dans les eaux mères.

Les dépôts de diméthylloxamide sont purifiés par cristallisation; on obtient ainsi de la diméthylloxamide tout à fait pure en magnifiques aiguilles de quelques centimètres de longueur.

La diméthylloxamide ainsi obtenue, étant décomposée par la potasse, fournit de la monométhylamine parfaitement pure.

TRAITEMENT DES SULFATES SOLUBLES DANS L'ALCOOL.

Les sulfates solubles dans l'alcool sont formés comme on l'a vu plus haut, par du sulfate de diméthylamine, par une petite quantité de sulfate de triméthylamine et de sulfate de monométhylamine. Pour en retirer la diméthylamine pure nous opérons de la manière suivante.

On chasse l'alcool de la solution alcoolique des sulfates, puis on les décompose par la soude et on reçoit les bases desséchées dans l'alcool absolu. Pour dessécher facilement ces bases on surmonte le ballon, chauffé au bain marie, où se fait cette décomposition d'une allonge remplie de soude en plaques; les bases en passant sur cette colonne de soude abandonnent toute leur humidité et viennent ensuite se dissoudre dans l'alcool absolu.

La solution alcoolique est titrée, puis on la verse par

petites portions dans de l'éther oxalique en quantité convenablement calculée pour former l'éther diméthyloxamique, en supposant que la solution ne renferme que de la diméthylamine. On abandonne ensuite le mélange pendant un jour pour laisser la réaction se terminer, puis on distille pour chasser l'alcool et la triméthylamine, qui est sans action sur l'éther oxalique. Ce qui reste est du diméthyloxamate d'éthyle, mélangé à une petite quantité de monométhyloxamate d'éthyle. On traite le mélange de ces éthers, qui sont solubles dans l'eau en toutes proportions, par dix fois environ leur volume d'eau à 50° environ ; puis on ajoute du lait de chaux, qui les saponifie immédiatement, jusqu'à une légère alcalinité persistante. On filtre et on concentre fortement ; le monométhyloxamate de chaux peu soluble se dépose le premier (1) ; le diméthyloxamate de chaux très soluble reste dans les eaux mères.

Afin d'éliminer complètement les dernières traces de monométhyloxamate de chaux qui pourraient rester on concentre jusqu'à ce que le diméthyloxamate de chaux commence à se déposer ; on ajoute alors à la solution son volume d'alcool qui précipite ce qui peut rester de monométhyloxamate de chaux en même temps qu'un peu de diméthyloxamate de chaux. Après un jour de repos on filtre, on chasse l'alcool et on évapore. Le diméthyloxamate de chaux se dépose, pendant l'évaporation que l'on pousse presque à sec, sous forme de croûtes ou de poudre cristallines. Après avoir lavé le dimé-

(1) WALLACH et WEIST (*Annalen der Chemie*, t. CLXXXIV, p. 67. — 1876) ont signalé que, suivant les conditions dans lesquelles se dépose le monométhyloxamate de chaux, on l'obtient en gros cristaux hydratés ou en fines aiguilles abestoides anhydres. Nous avons observé que le passage de la forme abestoïde à celle en gros cristaux se faisait très facilement. Il suffit d'abandonner dans leur eau-mère, pendant un ou deux jours, les cristaux abestoides ; après ce temps, la bouillie que forme ces cristaux a complètement disparu et se trouve remplacée par une belle cristallisation de monométhyloxamate de chaux en gros cristaux, à trois molécules d'eau de cristallisation.

thyloxamate de chaux, ainsi obtenu, avec un peu d'alcool ordinaire on le traite par de l'alcool absolu bouillant dans lequel il est insoluble, afin d'en séparer une trace de diméthylloxamide qu'il pourrait encore renfermer. Il ne reste plus qu'à le sécher.

Le diméthylloxamate de chaux ainsi obtenu est parfaitement pur. On en retire facilement la diméthylamine pure, en décomposant ce sel par la potasse après avoir précipité la chaux par l'acide oxalique.

La préparation des méthylamines que nous venons d'indiquer fournit surtout de la monométhylamine, seulement une petite quantité de diméthylamine et une trace de triméthylamine; nous avons reconnu qu'il se forme en outre une certaine quantité de nitrate de tétraméthylammonium; nous indiquerons plus loin le moyen de retirer ce produit.

ACTION DU NITRATE DE MÉTHYLE SUR LES MÉTHYLAMINES.

Dans le but de préparer de grandes quantités de diméthylamine et de triméthylamine nous avons pris les bases obtenues précédemment en faisant réagir le nitrate de méthyle sur l'ammoniaque, seulement séparées de l'ammoniaque non transformée, et après les avoir amenées en solution dans l'esprit de bois, nous les avons fait réagir à 100°, en vase clos, sur du nitrate de méthyle (molécule à molécule)

La réaction terminée, après avoir chassé l'esprit de bois, on décompose le produit par la potasse et les bases qui distillent sont transformées en sulfates; puis ceux-ci après dessiccation sont traités par l'alcool absolu.

Dans ces conditions on obtient encore une grande quantité de sulfate insoluble, et seulement une petite quantité de sulfates solubles; ce qui montre qu'en faisant réagir la méthylamine sur le nitrate de méthyle on n'obtient qu'une petite quantité de diméthylamine et de triméthylamine. Ce procédé ne peut donc pas servir à préparer de grandes quantités de ces bases.

Dans l'expérience que nous venons de rapporter, comme on retrouve une grande quantité de monométhylamine, la moitié environ, qui n'a pas été transformée et puisque le nitrate de méthyle a réagi en ne donnant que peu de diméthylamine et de triméthylamine, on ne peut expliquer ce fait que par la production de la base quaternaire qu'on doit retrouver ici à l'état de nitrate de tétraméthylammonium. Ceci nous conduisit à rechercher ce sel dans les produits de la réaction.

Pour cela nous avons repris les produits dont on a chassé les bases volatiles par l'ébullition en présence d'un excès de potasse, (résidu de l'action de la potasse sur le produit résultant de l'action de la méthylamine sur le nitrate de méthyle). Ces produits, lorsqu'ils ne dégagent plus de vapeurs alcalines à l'ébullition, sont formés par du nitrate de potasse, de la potasse en excès, et du nitrate de tétraméthylammonium s'il s'en est formé dans la réaction, sel sur lequel la potasse bouillante est sans action. Par refroidissement le salpêtre cristallise, on le sépare, on sature exactement l'eau mère alcaline par l'acide sulfurique et en concentre. Par refroidissement il se dépose un mélange de nitrate et de sulfate de potasse, qu'on sépare. L'eau mère est fortement concentrée au bain marie, puis additionnée de deux fois son volume d'alcool ordinaire, le sulfate et le nitrate de potasse insolubles dans ses conditions se précipitent. On filtre, on distille au bain marie la liqueur alcoolique, pour chasser l'alcool, puis on concentre le plus possible au bain marie.

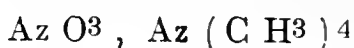
On reprend ce produit par son volume d'alcool absolu bouillant qui laisse insoluble les dernières traces de sulfate de potasse et de nitrate de potasse. Par refroidissement la solution alcoolique laisse déposer de grandes lamelles traversant toute la liqueur (1). Ces lamelles sont

(1) Généralement, l'eau-mère alcoolique, d'où se sont déposées les lamelles de nitrate de tétraméthylammonium renferme de l'acétate de potasse qui gêne beaucoup la cristallisation et la purification du nitrate de tétraméthylammonium. On se débarrasse de la plus grande partie de l'acétate

purifiées par une cristallisation dans l'alcool ordinaire, puis séchées dans le vide et analysées.

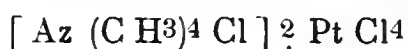
Ce sel ne renferme pas d'eau de cristallisation ; il brûle, sans laisser de résidu, avec une flamme jaunâtre caractéristique des produits nitrés ; il peut être séché à l'étuve à 130° sans s'altérer.

Soumis à l'analyse ce sel répondait à la composition du nitrate de tétraméthylammonium, qui a pour formule :



En outre nous avons transformé une portion de ce nitrate de tétraméthylammonium en chloroplatinate. A cet effet à une solution aqueuse, concentrée, du nitrate de tétraméthylammonium, additionnée d'acide chlorhydrique on ajoute du chlorure de platine en excès. Il se forme immédiatement un précipité cristallin jaune, peu soluble dans l'eau ; on le sépare, on le lave avec un peu d'eau, et on le redissout dans l'eau bouillante. Par refroidissement lent il se dépose de beaux cristaux d'un rouge orangé en octaèdres réguliers en tout semblables au chloroplatinate de tétraméthylammonium décrit par Hofmann (1).

L'analyse a montré que ce sel était du chloroplatinate de tétraméthylammonium dont la formule est :



Le nitrate de tétraméthylammonium que nous avons obtenu est un sel non déliquescent, excessivement soluble dans l'eau ; peu soluble dans l'alcool ; ainsi une partie de ce sel se dissout à 11° dans 30,5 parties d'alcool

de potasse en ajoutant à la liqueur une quantité convenable d'acide sulfurique évaporant à sec et reprenant par l'alcool.

L'acétate de potasse, que l'on rencontre dans ces produits, provient de ce que l'esprit de bois du commerce que l'on emploie dans la préparation du nitrate de méthyle et de la solution ammoniacale renferme toujours de l'acétone et de l'acétate de méthyle.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXXIII, p. 148.
— 1851.

à 94 pour 100. Il est plus soluble dans l'alcool bouillant d'où il se dépose par refroidissement en grandes lamelles traversant tout le vase. Il résiste à l'action de la potasse caustique même bouillante.

L'action du nitrate de méthyle sur la méthylamine ne peut donc pas être employée pour préparer la diméthylamine et la triméthylamine, comme nous l'avions pensé, puisqu'elle ne fournit qu'une petite quantité de ces bases ; mais dans ces conditions on obtient surtout du nitrate de tétraméthylammonium. C'est même là le produit principal de la réaction et cette action de la méthylamine sur le nitrate de méthyle est véritablement un mode de formation très avantageux de cette ammoniacque quaternaire.

Après avoir constaté la formation du nitrate de tétraméthylammonium dans l'action de l'azotate de méthyle sur la méthylamine ; nous avons recherché, si le nitrate de cette ammoniacque quaternaire se formait également dans l'action du nitrate de méthyle sur l'ammoniacque ordinaire. En opérant de la même façon que nous venons d'indiquer nous sommes parvenus également à retirer des produits de la réaction du nitrate de tétraméthylammonium mais en petite quantité.

Nous avons constaté en outre que si l'on fait régir sur le nitrate de méthyle (molécule à molécule) la solution dans l'esprit de bois des bases provenant des sulfates de méthylamines solubles dans l'alcool, sulfate de diméthylamine avec un peu de triméthylamine, il se forme encore une très grande quantité de nitrate de tétraméthylammonium qui est encore le produit principal de la réaction et peu de triméthylamine.

En résumé dans l'action du nitrate de méthyle sur l'ammoniacque on obtient surtout de la monométhylamine, un peu de nitrate de tétraméthylammonium, très peu de diméthylamine et seulement une trace de triméthylamine.

Dans l'action du nitrate de méthyle sur la monométhylamine il se forme surtout du nitrate de tétraméthyl-

lammonium et seulement une petite quantité de diméthylamine et de triméthylamine.

Enfin l'action du nitrate de méthyle sur la diméthylamine donne surtout du nitrate de tétraméthylammonium, et seulement une petite quantité de triméthylamine.

Il résulte donc de l'ensemble de ces recherches que le nitrate de méthyle ne peut fournir avantageusement que la monométhylamine et le nitrate de tétraméthylammonium ; quant à la diméthylamine et à la triméthylamine on ne peut les obtenir par ce procédé qu'en petites quantités.

ACTION DU BROMURE DE MÉTHYLE SUR LA MÉTHYLAMINE.

Afin d'obtenir la diméthylamine et la triméthylamine en grande quantité, nous avons été conduit à essayer l'action du bromure de méthyle sur la méthylamine.

A cet effet on fait réagir en vase clos à 100° le bromure de méthyle (1 molécule) sur une solution dans l'esprit de bois de monométhylamine (1 molécule).

La réaction terminée, les produits furent traités comme ceux provenant de l'action du nitrate de méthyle sur la méthylamine. Le produit principal de la réaction est ici du bromure de tétraméthylammonium. Ce sel se présente en grandes lamelles qu'on purifie par quelques cristallisations dans l'alcool.

L'action du bromure de méthyle sur la méthylamine est donc tout à fait semblable à celle du nitrate de méthyle sur la méthylamine, que nous avons décrite plus haut.

ACTION DE L'IODURE DE MÉTHYLE SUR LA MÉTHYLAMINE.

L'action du bromure de méthyle sur la méthylamine ne donnant que très peu de diméthylamine et de triméthylamine nous avons alors essayé l'action de l'iodure de méthyle.

Nous avons fait réagir l'iodure de méthyle (1 molécule)

sur la solution de la méthylamine (1 molécule) dans l'esprit de bois, en faisant tomber goutte à goutte, au moyen d'un entonnoir à robinet, l'iodure de méthyle dans la solution de la base, renfermée dans un ballon entouré d'eau et en communication avec un réfrigérant à reflux, La réaction est tellement vive qu'elle pourrait même produire une véritable explosion si l'on ajoutait l'iodure trop rapidement.

L'iodure de méthyle en tombant dans la solution de méthylamine produit un précipité, et lorsqu'on a introduit tout l'iodure, le ballon renferme une grande quantité d'un produit cristallin insoluble. On sépare ce produit par pression, et on le purifie en le faisant cristalliser dans l'eau, où il est très peu soluble. Ce corps se dépose, par refroidissement, de sa solution aqueuse, en magnifiques aiguilles blanches, présentant tous les caractères de l'iodure de tétraméthylammonium décrit par Hofmann. (1)

Quant à la solution dans l'esprit de bois, d'où on a séparé l'iodure de tétraméthylammonium elle est essentiellement formée par de l'iodure de monométhylamine avec seulement une très faible quantité d'iodures de diméthylamine et de triméthylamine.

L'action de l'iodure de méthyle sur la méthylamine est donc comparable à l'action de l'iodure de méthyle sur l'ammoniaque étudiée par Hoffmann (2).

Ceci nous a donc forcé à renoncer à l'emploi de l'iodure de méthyle, pour préparer la diméthylamine, de même que nous avons dû déjà renoncer à l'emploi du nitrate de méthyle, et du bromure de méthyle, pour obtenir cette base, car ces trois éthers en agissant sur la mo-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXXXIII, p. 147.
— 1851.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXXIII, p. 146.
— 1851.

Comptes-Rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LV, p. 749.
— 1862.

nométhylamine la transforment presque intégralement en base quaternaire.

ACTION DU BROMURE DE MÉTHYLE SUR L'AMMONIAQUE.

Il ne nous restait plus pour terminer cette question qu'à étudier l'action du bromure de méthyle sur l'ammoniaque.

A cet effet nous avons fait réagir, en vase clos, à 100°, le bromure de méthyle (1 molécule) sur une solution d'ammoniaque dans l'esprit de bois (1 molécule).

Nous avons opéré la séparation des bases formées, comme nous l'avons déjà indiqué à plusieurs reprises, et nous avons constaté, qu'on retrouve, la moitié environ de l'ammoniaque employée, qu'il se forme comme produit dominant de la monométhylamine, puis une certaine quantité de diméthylamine et très peu de triméthylamine. Nous avons également constaté la formation d'une petite quantité de bromure de tétraméthylammonium.

L'action du bromure de méthyle sur l'ammoniaque ne fournit encore, comme on vient de le voir, qu'une petite quantité de diméthylamine; cette préparation est cependant celle qui en fournit le plus.

PRÉPARATION DE LA DIMÉTHYLAMINE.

On voit, d'après ce qui précède, que la production de la diméthylamine est une opération très laborieuse, puisque dans toutes les réactions qui pourraient la produire, cette base ne se forme qu'en très faible quantité.

On a proposé il est vrai, pour produire la diméthylamine, d'autres procédés; Bayer et Caro (1) ont proposé de décomposer par la potasse le nitrosodiméthylaniline. Mertens (2) a conseillé de décomposer par la potasse la

(1) *Deutsche Chemische Gesellschaft*, t. VII, p. 962. — 1874.

(2) *Deutsche Chemische Gesellschaft*, t. X, p. 995. — 1877.

dinitrodiméthylaniline qu'on produit en partant d'un produit commercial, la diméthylaniline.

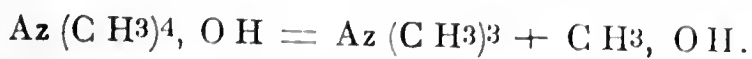
Mais comme ces procédés exigent des manipulations longues et laborieuses, nous croyons devoir proposer comme source la plus avantageuse de diméthylamine, le produit connu dans le commerce sous le nom de triméthylamine, dont nous avons donné dans un chapitre précédent la composition ainsi que le procédé à suivre pour en retirer à l'état de pureté les différentes bases qu'il renferme, dont la moitié environ, est formée par de la diméthylamine. Ce produit se recommande en outre par la modicité de son prix.

PRÉPARATION DE LA TRIMÉTHYLAMINE.

Quant à la triméthylamine, on peut la retirer en petite quantité, dans le traitement des sulfates solubles comme nous l'avons indiqué plus haut. Mais de même que la diméthylamine, la triméthylamine ne se produisant toujours qu'en petite quantité dans l'action des éthers méthyliques sur l'ammoniaque et les méthylamines, il faut pour l'obtenir en abondance, avoir recours à un moyen détourné.

Le procédé connu le plus avantageux consiste à la retirer des sels de tétraméthylammonium dont on a vu la production facile et abondante dans ce qui précède.

Pour la retirer du bromure ou de l'iodure de tétraméthylammonium, il suffit de décomposer la solution de ces sels par l'oxyde d'argent qui met la base en liberté, puis de soumettre à la distillation sèche, dans un appareil spacieux, la solution convenablement concentrée, à l'abris de l'air, de l'hydrate de tétraméthylammonium. On sait que dans ces conditions cette base se décompose en triméthylamine et esprit de bois, d'après la formule :



Le produit distillé, saturé par l'acide chlorhydrique, est évaporé pour chasser l'esprit de bois, le chlorhydrate

décomposé par la soude fournit de la triméthylamine pure.

On a vu dans ce qui précède que l'action du nitrate de méthyle sur la monométhylamine fournit de grandes quantités de nitrate de tétraméthylammonium. Ce sel ne permet pas d'obtenir directement l'hydrate de tétraméthylammonium, la potasse et l'oxyde d'argent ne le décomposant pas. Nous sommes parvenus cependant à utiliser le nitrate de tétraméthylammonium pour la préparation de la triméthylamine pure.

A cet effet on traite une solution chaude et concentrée de nitrate de tétraméthylammonium par une solution bouillante de chlorure de baryum, également saturée et en léger excès. Les deux sels font la double décomposition ; il se forme immédiatement un précipité cristallin de nitrate de baryte, et par le refroidissement ce sel se dépose presque entièrement. On sépare les cristaux de l'eau mère, et on concentre celle-ci très fortement ; on traite alors par l'alcool, qui sépare la petite quantité de nitrate et de chlorure de baryum qui étaient restés en solution. La solution alcoolique est évaporée et le résidu sirupeux est repris par l'alcool absolu bouillant, afin de séparer une trace de nitrate de tétraméthylammonium qui a échappé à la double décomposition. Ce sel presque insoluble dans l'alcool absolu froid se dépose en lamelles par le refroidissement. La liqueur renferme alors le chlorure de tétraméthylammonium.

A l'aide de ce sel on obtient très facilement la triméthylamine pure, en le traitant par l'oxyde d'argent et décomposant l'hydrate de tétraméthylammonium par distillation sèche.

CONCLUSIONS.

En résumé pour préparer avantageusement et en grandes quantités les trois méthylamines à l'état de pureté nous conseillons comme étant les meilleurs les procédés suivants :

Pour obtenir surtout la monométhylamine, de faire réagir le nitrate de méthyle sur une solution d'ammoniaque dans l'esprit de bois. Nous avons indiqué en détail, la séparation des bases qui prennent naissance.

Pour obtenir la diméthylamine nous conseillons de la retirer du produit connu dans le commerce sous le nom de triméthylamine ; nous avons également décrit en détail cette opération.

Enfin pour obtenir la triméthylamine il faut avoir recours aux sels de tétraméthylammonium et surtout à l'iodure et au nitrate, qui sont les deux sels de tétraméthylammonium qu'on obtient le plus facilement.

(A suivre)

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD.

DISCOURS PRONONCÉ

Par M. le Professeur BERTRAND, Président,

à la Réunion extraordinaire, à Arras,

le 10 juillet 1881.

Messieurs et chers Collègues,

Votre amitié, votre très grande bienveillance, m'ont imposé l'honneur de présider la réunion extraordinaire que la Société géologique du Nord tient cette année dans la ville d'Arras ; pourtant, vous le savez tous, c'est en élève que j'étais venu m'engager parmi vous, et c'est à titre d'élève que j'y suis encore. Par une contradiction bien singulière, au lieu d'écouter aujourd'hui, c'est moi qui prends la parole. c'est moi qui suis chargé de vous apprendre quelque chose de nouveau. Accordez-moi toute votre indulgence. j'y ai bien droit, puisque c'est vous-mêmes qui m'appelant au fauteuil présidentiel me

forcez de vous parler comme si j'étais un de vos maîtres.

D'où vient, me direz-vous, qu'un botaniste de profession croie nécessaire d'apprendre la Géologie, regarde comme indispensable d'écouter les leçons de ses maîtres les plus vénérés ? Et pourquoi d'autre part la Société géologique du Nord a-t-elle cru devoir prendre cette année comme Président, le professeur de Botanique de la Faculté des Sciences de Lille ? — Existe-t-il donc entre ces deux sciences, Géologie et Botanique, des rapports tellement étroits que l'une comme l'autre ne puisse donner tous ses progrès, sans connaître les progrès de sa sœur ? Les méthodes de ces deux sciences, leurs plus récentes découvertes, vont vous répondre pour moi.

Vous savez tous comment un géologue procède pour établir l'ordre de superposition des terrains sédimentaires d'une contrée assez étendue. Il choisit tout d'abord une région type très limitée, celle-là où les divers horizons géologiques qu'il peut s'attendre à rencontrer sont les plus nombreux et les moins tourmentés. Il relève alors directement, au compas et à la boussole l'ordre de superposition des diverses couches qu'il peut observer dans la région choisie ; puis il dresse un tableau qui résume en quelque sorte l'ensemble de ses recherches. Pour que ce tableau soit réellement utile, chaque couche doit y être notée avec l'ensemble de ses caractères, c'est-à-dire :

Avec l'indication des nappes entre lesquelles elle est comprise,

Avec la description détaillée de ses contacts contre les horizons qui la précèdent et contre ceux qui la suivent,

Avec l'orientation générale des lignes de plus grande pente de sa masse et le plongement de ces mêmes lignes sous l'horizon,

Avec sa macrostructure et des renseignements précis sur la nature des roches qui la constituent,

Enfin avec l'indication détaillée des restes d'êtres organisés que la couche contient et la disposition que ces êtres affectent dans cette couche.

Les premières de ces indications nous fournissent ce que l'on appelle les caractères stratigraphiques de la couche.

La macrostructure de la couche et la nature de ses roches nous en donnent les caractères pétrographiques ou minéralogiques.

La connaissance des restes organiques qui y sont contenus et de la position que ces restes y occupent nous fournit les caractères paléontologiques de la couche.

Ce premier travail achevé, le géologue se rend dans une nouvelle localité dont il fixe soigneusement la position par rapport à la précédente. Il répète dans cette nouvelle localité tout le travail qu'il a fait dans la première. Ce nouveau travail terminé, il compare le tableau qui le résume à son premier tableau. Il voit ainsi si les horizons géologiques des deux localités sont identiques, ou ce en quoi ils diffèrent. Ordinairement l'identité des deux tableaux n'est pas absolue ; certaines couches qui existent dans l'un manquent dans l'autre ; certaines autres semblent avoir perdu tous leurs caractères en changeant de localité. Il faut alors procéder au raccordement des deux tableaux ; on arrive à ce résultat par l'examen de régions intermédiaires suffisamment rapprochées et placées entre les deux premières stations choisies. Les stations intermédiaires seront nécessairement d'autant plus rapprochées que le pays sera plus tourmenté. Le raccordement terminé, on ira plus loin ou dans une autre direction et on recommencera chaque fois les mêmes opérations. Quelle que soit l'étendue de la contrée étudiée, la méthode à appliquer est toujours la même ; on n'en peut rien retrancher sans s'exposer à de graves mécomptes.

Si, après avoir longtemps travaillé, le géologue veut enfin résumer l'ensemble de ses recherches sur des couches d'une grande étendue, il se voit bientôt conduit à attribuer une part prépondérante à l'examen des restes des êtres organisés qu'il trouve dans ces couches, et il

arrive à cette notion que deux couches prises dans deux localités différentes sont d'autant plus voisines que les êtres organisés qu'on y rencontre sont plus semblables. Bien plus, si tous les êtres organisés trouvés dans deux couches de deux localités différentes sont absolument les mêmes, le géologue en conclura qu'il a affaire au même terrain de part et d'autre, quelle que soit la différence des caractères minéralogiques. Il ira même jusqu'à identifier ces deux couches, à les considérer comme synchroniques, si aucun catacène stratigraphique important ne vient s'opposer à cette réunion. A plus forte raison, le géologue affirmera-t-il l'identité, sinon la continuité, de deux couches de deux localités différentes lorsqu'il trouvera les caractères paléontologiques de ces couches complétés et en quelque sorte fortifiés par des caractères stratigraphiques et minéralogiques semblables.

Que de fois déjà, l'étude de stations demeurées inexplorées entre deux régions bien connues, est-elle venue montrer la parfaite continuité de couches regardées seulement comme synchroniques, à cause de leur différence minéralogique, à cause parfois de grandes différences dans leur allure stratigraphique. Pour ne citer qu'un exemple ; les sables de Bracheux du Bassin de Paris ont été considérés pendant longtemps comme synchroniques du Tuffeau du nord de notre bassin flamand ; or, vous savez tous qu'on a reconnu depuis peu de temps que ces deux couches sont continues.

Parmi les caractères paléontologiques que le géologue cherche à découvrir dans les terrains qu'il étudie, il en est de deux ordres, ceux que lui fournissent les restes d'animaux et ceux qui lui sont fournis par l'examen des restes végétaux. Jusqu'ici, les restes végétaux ont été assez peu étudiés. Bien peu de savants s'en sont occupés, et pourtant, si loin que vous remontiez dans les couches géologiques, vous trouvez partout et toujours des traces charbonneuses qui vous montrent que là existaient jadis des végétaux. Malgré l'abondance de ces restes, la paléontologie végétale n'a pas encore soixante ans d'existence :

les plus âgés parmi nous l'ont vue naître. Les hommes de trente ans auraient tous pu suivre les leçons des grands maîtres qui l'ont fondée. Constatons, bien à regret, que les caractères fournis par la paléontologie végétale n'ont guère été employés peut-être à cause du mauvais état si fréquent des fossiles végétaux et de l'absence de livres pour les déterminer. Sur quoi d'ailleurs baser des caractères de détermination véritablement sérieux pour les fossiles végétaux. Ces caractères, nous commençons seulement à les entrevoir grâce à des règles anatomiques et morphologiques découvertes dans ces derniers temps, si récentes encore que plusieurs d'entre elles sont à peines livrées au public depuis quelques mois. Ne vous dissimulez pas d'ailleurs que la constatation de ces caractères nouveaux est souvent bien difficile. Mais lorsqu'elle peut être faite, elle nous donne, comme tous les caractères délicats, un très haut degré de certitude, une conviction profonde. Si rares qu'elles soient, ces données nous permettent d'établir déjà quelques jalons dont nous sommes bien sûrs; chaque découverte qui se fait vient ajouter un nouveau jalon entre les anciens et avant la fin du siècle, grâce aux nouvelles méthodes dont je vous parle, on aura certainement un très haut degré de précision dans la connaissance des végétaux fossiles qui caractérisent chaque couche. Alors la paléontologie végétale jouera un rôle qui ne le cèdera en rien au rôle que joue aujourd'hui la paléontologie animale. Ce que l'on sait déjà sur ce sujet ne peut plus être ignoré pour les géologues de profession; force leur est de connaître les caractères des fossiles végétaux, et ils ne peuvent réellement le faire que par une étude sérieuse des lois générales de l'organisation végétale.

Une des grandes difficultés de la paléontologie végétale, celle-la qui a le plus rebuté les commençants, c'est de rapporter au type auquel elles appartiennent les diverses parties d'une même plante que l'on trouve isolées les unes des autres, à l'état d'empreintes ou à l'état de morceaux à structure conservée. A l'heure qu'il

est, nous voyons encore très souvent un même végétal désigné par sept ou huit noms différents, se rapportant les uns à l'écorce, les autres au bois de la tige, d'autres encore aux racines ; parce que toutes ces parties ayant été trouvées isolées. on considère chacune d'elles comme appartenant à un type à part. A plus forte raison en est-il ainsi quand on trouve les feuilles, les bourgeons, les fleurs, les fruits d'une même plante isolés et mêlés à d'autres plantes.

Un premier travail consiste à rendre à chaque être ce qui lui appartient. Le plus ordinairement, on cherche pour cela des empreintes sur lesquelles on puisse voir telle racine s'insérer sur la tige qui lui correspond, ou telle tige porter un rameau fructifère. Mais quelle prudence ne faut-il pas alors ; car les empreintes manquent souvent de netteté. N'avons-nous pas vu des maîtres éminents, s'appuyant sur la mise en rapport d'empreintes de Calamites, d'Astérophyllites et de Sphenophyllum, affirmer que ces trois êtres étaient les trois formes d'une seule et même plante.

Quant à rattacher les types fossiles à l'état d'empreintes aux types à structure conservée, le paléontologiste ne peut y arriver qu'après des années de recherches, lorsque par un hasard heureux il rencontre un échantillon ayant à la fois une structure conservée et une surface extérieure reconnaissable. Grâce à ces heureuses exceptions, il est possible de déterminer à quelle empreinte appartient tel ou tel morceau à structure conservée.

Pour vous montrer comment la connaissance des végétaux fossiles acquiert parfois une importance capitale pour le géologue, je vous citerai l'exemple suivant : A quelques kilomètres d'ici, entre Douai et Carvin, vous savez que vers 180 m. au-dessous de la surface du sol, nous trouvons le terrain houiller. Dans les couches de ce terrain, il existe un nombre considérable de fossiles végétaux ; en revanche, les restes d'animaux y sont rares ou mal conservés. Vous avez sans doute entendu raconter dans quel embarras se trouvent les géologues et

es ingénieurs lorsqu'il s'agit de raccorder entre elles les couches d'une même concession dont les divers puits ne sont point réunis par une bowette. A plus forte raison, l'embarras devient-il grand quand il faut raccorder entre elles les couches de deux concessions non voisines. Il en est ainsi parce que de nombreuses fractures ont disjoint la masse du terrain houiller ; ces fractures, ces failles comme on les nomme, ont été accompagnées de ressauts et d'enfoncements qui ont eu pour effet d'amener en contact transversal des couches qui ne sont nullement la continuation l'une de l'autre. Heureux alors qui peut se reconnaître en un tel chaos. Le peu de restes d'animaux que contient ce terrain ne permet pas de les utiliser pour en caractériser les divers niveaux. Telle est pourtant l'ignorance générale en paléontologie végétale que, au milieu de ce terrain si riche en fossiles végétaux, on se borne encore aujourd'hui à prendre pour point de repère, tel ou tel petit banc marin. Est-il besoin d'insister davantage pour vous montrer l'importance capitale qu'a pour le géologue la connaissance de la paléontologie végétale et par suite la connaissance de la Botanique puisque celle-là ne peut être faite sans celle-ci. Mais me direz-vous on a déjà tenté de raccorder entre elles les couches des diverses concessions du bassin houiller du Nord. Force a été d'y renoncer. Peut-on songer jamais à être plus heureux que nos devanciers ? Et pour cela que faudrait-il faire ? Ce qu'il faut faire pour changer cet état de choses, ce que j'ai essayé d'entreprendre, ce que j'espère poursuivre pendant dix ou douze années, c'est de déterminer rigoureusement les végétaux fossiles de chacune des couches du terrain houiller, les variations de ces fossiles dans chaque couche selon qu'on s'avance vers le Nord, le Sud, l'Est ou l'Ouest ; et cela pour toutes les zones du bassin houiller du Pas-de-Calais. C'est donc poursuivre et étendre à tout le bassin, la méthode suivie par M. Ludovic Breton dans les concessions de Dourges et d'Auchy-aux-Bois.

Est-il besoin, dites-moi, pour de tels travaux, et vous en sentez toute l'importance, que le géologue qui les entreprend soit au courant de la botanique.

Vous venez de voir la paléontologie végétale, la Botanique par suite, rendre service au géologue, faire partie de son instruction générale, parce qu'elle lui fournit les moyens de synchroniser ou de raccorder les couches du globe; nous allons voir maintenant la Géologie fournir à la Botanique de précieux renseignements.

Deux exemples vous montreront la nécessité et l'importance des données qu'un botaniste de profession peut retirer de ses études géologiques. Il y a d'abord la connaissance des types végétaux aujourd'hui disparus. Puis la connaissance des formes souches d'où sont sortis certains êtres de la nature actuelle que leurs différences d'organisation semblaient séparer par des abîmes infranchissables.

Il y a quelques années, je venais de découvrir qu'entre la tige des végétaux Phanérogames et le stipe ou axe aérien des Cryptogames vasculaires, il existait une différence capitale au point de vue du nombre des centres de développement des faisceaux de ces deux parties. Les faisceaux de la tige des Phanérogames sont tous monocentres, ceux du stipe des Cryptogames vasculaires sont tous bicentres. En poursuivant mes études sur les Cryptogames vasculaires, je reconnus qu'il n'y avait que deux combinaisons possibles d'arrangement des faisceaux dans leurs stipes. Dans un cas, les centres de figure des divers faisceaux du stipe coïncident entre eux. Dans l'autre cas, ces mêmes centres de figure sont symétriquement disposés autour de l'axe du stipe. Je dressai un tableau des figures anatomiques pouvant se produire dans les divers cas de chacune de ces deux combinaisons. Parmi les types de structure que j'obtins de la sorte, il en était un très particulier qui n'avait jamais été observé, ni dans les végétaux vivants, ni dans les végétaux fossiles. Seul peut-être, le genre *Salvinia*, petit cryptogame vasculaire flottant librement toute sa vie à l'

surface des eaux dormantes, le représentait mais dans un tel état de dégradation qu'il n'était pas permis de se prononcer. Vers la fin de 1875, mon travail était terminé depuis près d'une année. Mon excellent ami M. Renault ne fit part de ses recherches sur la structure des *Sphenophyllum*. Les *Sphenophyllum* sont des végétaux fossiles que l'on trouve en abondance dans toutes les couches des bassins houillers du Pas-de-Calais, de Saint-Étienne, de l'Allemagne. Les *Sphenaphyllum* ont disparu à la fin de la période permienne. Quelle ne fut pas ma surprise, et je puis le dire ma grande satisfaction, en reconnaissant dans le stipe des *Sphenophyllum* cette structure que la théorie m'avait indiquée, structure si bien caractérisée, que je pus dire à mon ami : Vérifiez vos coupes ; tels centres de développement que vous figurez simples sont des centres de développement doubles. M. Renault, avec sa grande habileté, amincit ses préparations et reconnut que mon indication était bien fondée.

Seules, des études géologiques approfondies pouvaient nous faire connaître les *Sphenophyllum*. Seules, de telles études peuvent nous fournir les moyens de vérifier les nouvelles théories que nous imaginons en botanique. Comprenez-vous maintenant que celui qui veut faire de la botanique générale ne puisse l'entreprendre qu'à la condition de compléter ses recherches par de sérieuses études de paléontologie et de géologie.

Dans les couches houillères du Pas-de-Calais, on trouve fréquemment mêlées aux *Sphenophyllum* de nombreuses et larges empreintes de feuilles finement striées, appartenant à des végétaux, que l'on désigne sous le nom de *Cordaïtes*. Grâce aux patientes recherches de M. Grand-Eury et à celles de M. Renault, ce type végétal fossile nous est aussi bien connu aujourd'hui que peut l'être un végétal exotique trop grand pour être placé tout entier dans nos herbiers. En effet, nous connaissons extérieurement et anatomiquement toutes les parties des *Cordaïtes*.

Les *Cordaïtes* proprement dits étaient de grands arbres à tronc lisse garni de larges cicatrices transversales, à croissance rapide et très régulière, ce que nous indique l'absence de zones concentriques dans leur bois. Nous concluons d'ailleurs de cette absence de zones que nos saisons n'existaient pas à la surface de la terre quand les végétaux houillers vivaient dans nos contrées, puisque les êtres d'alors ne montrent la trace ni du repos hivernal des plantes de nos régions tempérées, ni du repos estival des arbres des pays tropicaux. — Les puissantes racines des *Cordaïtes* s'enfonçaient profondément dans le terreau des forêts houillères tandis que les derniers rameaux de ces plantes portaient à trente mètres du sol leurs feuilles, leurs bourgeons floraux bientôt développés en inflorescences que la fécondation transformait en grappes de graines. Les *Cordaïtes* sont des végétaux gymnospermes, c'est-à-dire que leurs glandes femelles, leurs ovules sont à la fois chargés de sécréter les cellules femelles de la plante et de recueillir les cellules mâles dont la dispersion se fait dans l'air. Leur poussière fécondante ou pollen disséminée par le vent était recueillie dans une chambre spéciale creusée au sommet du nucelle de l'ovule c'est la chambre pollinique qui a été découverte par MM. Brongniart et Renault. Les grains de pollen séjournaient plus ou moins longtemps dans cette chambre avant d'entrer en activité. Ces quelques détails suffisent, je pense, pour vous donner une idée du degré de perfection auquel nos connaissances sont arrivées en ce qui concerne le type *Cordaïte*.

Les *Cordaïtes*, comme les *Sphenophyllum*, ont disparu à la fin de la période permienne. Sans la Géologie, leur existence nous serait demeurée inconnue, bien que, à leur place, dans la nature actuelle, nous trouvions encore trois genres qui en sont les descendants directs. Ces trois genres actuels sont si différents l'un de l'autre que chacun d'eux est considéré aujourd'hui comme représentant à lui seul une Famille des mieux caractérisées.

L'ensemble de ces trois familles forment la grande classe des Gnétacées actuelles.

Les trois genres *Welwitschia*, *Ephedra*, *Gnetum* qui forment aujourd'hui la classe des Gnétacées, existaient déjà dès l'Époque Oxfordienne, peut-être même beaucoup plus tôt, mais on n'en est pas certain. Lorsqu'on étudie séparément ces trois genres, ils diffèrent tellement l'un de l'autre dans presque toutes leurs parties qu'il semblait impossible de les rattacher jamais l'un à l'autre. En les comparant tous trois aux Cordaïtes, on reconnaît que ce ne sont que les trois formes dégénérées qu'ont revêtu ces êtres en subissant l'influence des changements des conditions physiques du milieu où ils vivaient ; on reconnaît ainsi que le *Welwitschia* est le reste amoindri des formes grasses issues des Cordaïtes, que l'*Ephedra* représente aujourd'hui les formes dérivées des Cordaïtes qui se sont fixées sur les rivages sableux des mers anciennes, que les *Gnetum* ne sont que des Cordaïtes transformées en lianes pour mieux résister à l'action de la sécheresse.

Aujourd'hui les *Welwitschia* habitent les déserts sableux du sud de l'Afrique. Les *Gnetum* habitent les forêts vierges de la Guyane et de l'Archipel-Malais, les *Ephedra* habitent les rivages sableux des régions chaudes des deux hémisphères dans l'Ancien et le Nouveau Monde et dans l'Australie. Une seule espèce d'*Ephedra*, l'*Ephedra Willarsii* que l'on trouve à Siste-ron au Mont-Ventoux semble avoir abandonné l'habitat ordinaire des plantes du même genre et s'être accommodée à la vie continentale. Lorsqu'on étudie cette plante de près, on reconnaît bientôt qu'elle ne se reproduit plus ; les individus s'étalent et se multiplient par des stolons, et, si l'on examine le sol sur lequel vit cette plante, on reconnaît le rivage sableux de la mer qui a déposé la molasse suisse. Partout où l'*Ephedra Willarsii* a été trouvé, on a pu suivre cet ancien rivage. L'*Ephedra Willarsii* est donc un témoin, resté là par hasard, de la végétation qui florissait jadis dans ces contrées.

Cet exemple, tiré de l'histoire des Gnétacées, nous montre trois types végétaux de la nature actuelle si différents l'un de l'autre, qu'on en fait trois familles monogénériques et pourtant encore si rapprochés malgré leur éloignement qu'on forme avec ces trois familles une grande classe, isolée de tout le reste, dans le règne végétal pris à la période actuelle. Si nous ne tenions compte de la paléontologie végétale, nous ignorerions le genre *Cordaïte* et nos trois types seraient absolument incompréhensibles. Dans l'exposé de la classification du règne végétal, nous ne pouvons, ce me semble, consentir sciemment à commettre une telle faute. En tête du groupe des Gnétacées, nous plaçons la forme souche des Cordaïtes ; dès lors, le groupe entier se tient, est homogène, acquiert une raison d'être. Il n'est pas nécessaire, je crois, d'insister davantage pour vous montrer l'importance qu'a pour un botaniste la connaissance des végétaux fossiles. Mais pour connaître ces végétaux fossiles, il faut de toute nécessité connaître au moins les caractères généraux des horizons géologiques qui les contiennent, voilà pourquoi le botaniste ne saurait se passer de la Géologie.

Puissent ces quelques paroles excuser près de vous la position que j'occupe aujourd'hui. Je vous remercie beaucoup de la présidence que vous m'avez confiée parce qu'elle me permet de témoigner aujourd'hui au nom de la Société toute la joie que nous avons éprouvée cette année lorsque notre vénéré maître, M. Gosselet, a été couronné par l'Institut de France, pour son beau Mémoire sur la Géologie de l'Ardenne, et lorsque notre cher vice-président, M. Charles Barrois, a reçu, pour ses travaux, de la grande Société géologique de Londres, la médaille Bigsby dont la devise est : « *Aux travaux du plus grand mérite.* »

NOTES ET ÉTUDES.

LES OISEAUX DENTÉS DU FAR-WEST ET L'ARCHEOPTERYX ⁽¹⁾.

Par M. L. DOLLO, Ingénieur civil.

La récente publication du magnifique ouvrage du professeur Marsh sur les Oiseaux dentés trouvés dans les couches crétacées de l'Amérique du Nord (2), et la découverte d'un nouvel exemplaire de l'*Archeopteryx*, dans les schistes lithographiques de Solenhofen (3), ont considérablement éclairci une question intéressante dont nous allons exposer l'état actuel, celle des affinités de la classe des Oiseaux. Cette classe, d'apparence si homogène et qui, à raison même de son homogénéité, semble isolée du reste des Vertébrés, n'a pas toujours présenté des caractères aussi tranchés. Si nous remontons, en effet, la série des âges géologiques, à mesure que nous enfonçons dans le passé, nous lui reconnaissons des points communs de plus en plus nombreux avec une

(1) Extrait de *L'Athenæum belge* des 1^{er} et 15 juillet 1881. M. L. Dollo a été, il y a quelques années, notre élève à l'Institut industriel de Lille. Nous avons dès lors distingué et cherché à développer l'aptitude de ce jeune travailleur pour les sciences naturelles. Nous sommes heureux de constater que les études techniques auxquelles M. Dollo a dû se livrer dans sa carrière d'ingénieur ne lui ont pas fait perdre le goût des recherches de science pure. (A. G.)

(2) *Odontornithes* : A monograph on the Extinct Toothed Birds of North America with thirty four plates and forty woodcuts. By Othniel Charles Marsh, Professor of Paleontology in Yale college. 4^o pp 1 - XV, 201. Memoirs of the Peabody Museum of Yale College, New Haven, Connecticut, vol. 1 (et Geological Exploration of the 4^o th parallel, vol. VII. Washington. D. C. 1880.)

(3) C. Vogt : *L'Archeopteryx macroura*, Ow., un intermédiaire entre les Oiseaux et les Reptiles. (Congrès des naturalistes suisses : Session de St-Gall. — *Revue scientifique* : 13 septembre 1879.)

autre classe qui en est aujourd'hui très éloignée : nous voulons parler des reptiles. D'ailleurs, l'identité de structure des deux groupes n'est pas superficielle ; elle se retrouve jusque dans les moindres détails et, plus on analyse leur organisation, plus on est convaincu de leur origine commune. Cette question d'une étroite parenté entre les Reptiles et les Oiseaux n'est plus mise en doute actuellement par la grande majorité des naturalistes, et la réunion des deux classes en une seule, sous le nom de *Sauropsides*, réunion proposée par Huxley, prend chaque jour plus de consistance. Mais, si l'on est d'accord, en général, pour chercher la souche des Oiseaux dans les Reptiles, on s'entend moins sur l'ordre qui, parmi ces derniers, a eu le privilège de leur donner naissance. Pour certains zoologistes, la classe toute entière des Oiseaux serait dérivée des *Dinosauriens* (1), les Oiseaux coureurs (*Ratitæ*) s'étant le moins écartés du type ancestral. Pour d'autres, ces derniers ne seraient, au contraire, qu'une forme dégradée des Voiliers (*Carinatae*), le point de départ de ceux-ci devant être cherché dans les Lacertiliens. Quant aux Dinosauriens, ce ne seraient, dans cette hypothèse, que des Reptiles *kanguruhartig*, dont les nombreuses ressemblances avec les Oiseaux seraient purement adaptatives. Pour d'autres enfin, l'arbre généalogique des Oiseaux serait polyphylétique. Les *Ratitæ* et les *Carinatae*, offrant un curieux et frappant exemple de la convergence des types, seraient d'origine toute différente : les premiers, descendant des Dinosauriens, les seconds, des Lacertiliens. Comme on le voit, les opinions sont partagées. Nous nous abstenons, pour le moment, de nous étendre davantage sur ce sujet, car nous devons y revenir plus loin pour le discuter d'une manière approfondie. Qu'il nous suffise

(1) On sait que les animaux gigantesques exhumés à Bernissart doivent être rapportés à cet ordre, l'un des plus intéressants parmi les Reptiles. Nous nous proposons de publier une étude d'ensemble sur le groupe en question, lorsque les immenses matériaux dont dispose le Musée de Bruxelles auront été décrits.

d'avoir pu , par ce qui précède , scinder la question de l'origine des Oiseaux en deux. La première : Y a-t-il lieu de rechercher les ancêtres des Oiseaux dans les Reptiles ? qui peut maintenant être considérée comme résolue affirmativement. La seconde : Quel est , parmi les Reptiles , le groupe-souche , d'où sont sortis les Oiseaux ? au sujet de laquelle , il existe encore des divergences entre les naturalistes.

I.

Il est évident que nous aurons répondu affirmativement à la première question si nous montrons que les caractères les plus importants sur lesquels on se fonde pour séparer les Oiseaux des Reptiles , ne sont que le résultat d'une adaptation spéciale dans une direction déterminée, et qu'à une époque , plus ou moins reculée suivant les cas , ils étaient remplacés par d'autres franchement reptiliens. Ces caractères étant assez nombreux , on comprendra aisément que nous ne puissions tous les passer en revue. Bornons-nous à énumérer les plus saillants.

Et d'abord, le bec. Tandis que la plupart des Reptiles, vivants ou fossiles , possèdent une gueule richement dentée , l'extrémité antérieure de la face se termine en un bec chez les Oiseaux ; mais cette conformation est-elle exclusivement propre aux derniers ? Nullement. Sans parler des Mammifères, qui présentent plusieurs exemples de becs (Baleines, Ornithorynque, Echidné), nous trouvons , parmi les Reptiles eux-mêmes, des dispositions analogues, chez les Chéloniens , parmi les formes actuelles , et chez les Ptérosauriens (*Pteranodon*) et Halisauriens (*Saurastodon*), parmi les formes éteintes. Bien plus. le bec n'est pas primordial chez les Oiseaux. Les représentants de ces animaux qui vivaient à l'époque crétacée , étaient pourvus de véritables dents, ainsi que Marsh l'a démontré. L'importance du sujet nous engage à citer *in extenso* un passage du récent ouvrage du savant professeur de Yale College , relatif à la question qui nous occupe :

...Une étude de ces séries étendues de restes d'oiseaux mit au jour l'existence de deux types de cette classe, largement séparés, qui vivaient ensemble, dans la même région, durant la période crétacée, et qui différaient encore plus entre eux que ne le font deux oiseaux modernes quelconques. Ces deux types possédaient des dents, caractère inconnu jusqu'ici dans la classe des Oiseaux, et c'est pourquoi ils ont été placés par l'auteur dans une sous-classe distincte, sous le nom d'*Odontornithes*. Un de ces groupes, représenté par le genre *Hesperornis*, comprenait de très grands oiseaux nageurs, sans ailes, et dont les dents étaient insérées dans des gouttières (*Odontolcæ*). L'autre renfermait de petits oiseaux, doués d'une grande puissance de vol et ayant des vertèbres biconcaves et des dents implantées dans des alvéoles (*Odontormæ*) ; ce type est le mieux illustré par le genre *Ichthyornis*.

...Chez l'*Hesperornis regalis*, le type de l'ordre des *Odontolcæ*, les dents avaient des couronnes coniques et pointues, couvertes d'un émail lisse. Elles étaient quelque peu dirigées en arrière, et leurs racines étaient très fortes. Comme forme, elles ressemblaient étroitement aux dents des reptiles Mosasauroides.

Il y avait quatorze dents fonctionnelles dans l'os maxillaire, le prémaxillaire étant édenté, tandis que dans chaque rameau de la mâchoire inférieure, trente-trois dents étaient présentes, s'étendant le long du bord supérieur entier de l'os dentaire depuis l'extrémité antérieure de la mandibule. Ces dents étaient implantées dans une gouttière continue et, sans aucun doute, tenues en place, durant la vie, par du cartilage, qui permettait probablement un léger mouvement alternatif d'arrière en avant et réciproquement. Le mode de remplacement des dents était semblable à celui qui a lieu chez quelques Reptiles. La jeune dent se formait du côté interne de la racine de celle qu'elle devait remplacer, et, à cet effet, une fosse prenait naissance de ce côté par absorption. Comme la nouvelle dent croissait en volume, la racine de l'ancienne

se trouvait de plus en plus absorbée, et celle-ci était finalement expulsée par la nouvelle qui occupait la même position. Ainsi, le nombre des dents restait toujours le même.

...Les dents de l'*Ichthyornis* et de l'*Apatornis* étaient implantées dans des alvéoles distinctes, au lieu d'une gouttière comme dans l'*Hesperornis*. Elles étaient quelque peu comprimées et fortement recourbées, les bords tranchants en avant et en arrière étant affilés et unis, sans dentelures. Les dents du maxillaire semblent avoir été plus grandes que celles correspondantes de la mandibule. Dans l'*Ichthyornis dispar*, il y avait vingt et une dents dans la mâchoire inférieure et treize dans la supérieure. La dent la plus antérieure de la mandibule était très près de la portion symphysiale de celle-ci, et, de ce point, les autres s'étendaient en arrière jusqu'à l'extrémité postérieure du dentaire. Le mode de remplacement des dents n'était pas latéral, comme dans l'*Hesperornis* et les *Mosasauridae*, mais vertical comme dans les Crocodiles et dans les Dinosauriens.

Ainsi donc, non seulement les mâchoires des Oiseaux primitifs étaient garnies de dents, mais encore celles-ci étaient, à tous égards, identiques à celles des Reptiles.

Comment alors expliquer le bec de nos Oiseaux modernes ? Les connaissances que nous possédons actuellement sur les Odontornithes ne sont pas suffisantes pour nous permettre, à elles seules, de retracer l'évolution de cet organe. Toutefois, en interpolant quelques stades, empruntés à l'ordre des Ptérosauriens, nous arriverons à nous faire une idée assez exacte de la transformation d'une gueule dentée en bec (1).

Considérons d'abord parmi ces derniers, le genre *Pterodactylus*. Les mâchoires de ces animaux étant complè-

(1) Il est bien entendu qu'en faisant cet emprunt, nous n'avons nullement l'intention d'établir des relations quelconques de parenté entre les Oiseaux et les Ptérodactyles. Nous regardons, au contraire, ces deux groupes comme des divisions parallèles et d'égale valeur parmi les Sauropsides.

ment garnies de dents, de l'extrémité antérieure à la postérieure, dans les parties qui en portent généralement chez les autres Reptiles. Pareil stade n'a pas encore été constaté dans le phylum des Oiseaux. Il est possible que les mandibules de l'*Archeopteryx* aient présenté une disposition analogue. Toutefois, et bien que des dents aient été observées par Marsh sur la plaque de Londres et par C. Vogt sur celle acquise, dans ces derniers temps, par le musée de Berlin, ces parties n'ont pas encore été suffisamment étudiées pour nous permettre de rien conclure à leur égard. Nous ferons la même observation pour le genre *Laopteryx*, récemment fondé par Marsh sur des restes fragmentaires extraits des *Atlantosaurus beds* du Wyoming (1).

Si maintenant, et sans quitter la classe des Oiseaux, nous passons des formes jurassiques aux formes crétacées, nous trouvons, chez les Odontornithes, un léger pas fait dans la direction du bec. En effet, tandis que les mâchoires inférieures de l'*Ichthyornis* et de l'*Hesperornis* portent respectivement vingt et une et trente-trois dents, les mâchoires supérieures n'en renferment que treize et quatorze reléguées dans la partie postérieure, le prémaxillaire étant édenté chez ces animaux et vraisemblablement enchâssé dans une gaine cornée, premier indice d'un bec.

Que la réduction s'étende, dans la même proportion, à la mandibule, et nous serons en présence de mâchoires dont l'extrémité distale est édentée et pourvue d'un revêtement corné, pendant que leur extrémité proximale, restant garnie de dents, a conservé son caractère primitif. Tel est le cas des genres *Dimorphodon* et *Rhamphorhynchus*, parmi les Ptérosaures. Une semblable

(1) La découverte d'un squelette complet de cet oiseau serait, sans aucun doute, des plus instructives. Malheureusement, le *Laopteryx* n'est connu, jusqu'à ce jour, que par quelques débris. Ces restes, cependant, ont été suffisants, non seulement pour déterminer la classe de l'animal, mais encore pour reconnaître des affinités avec les *Ratitæ* (O. C. Marsh. Am. Journ. of Science N° d'avril 1881.)

disposition n'a point encore été indiquée chez les Oiseaux.

Un pas de plus, et nous avons le véritable bec. Cependant, nous pouvons encore distinguer deux degrés dans la transformation. Le premier, représenté par les genres éocènes *Odontopteryx* et *Gastornis* (1), où les mâchoires, tout en étant totalement privées de dents, ont conservé pourtant les alvéoles de celles-ci à l'état d'organes rudimentaires. Ces alvéoles n'ayant plus d'usage, d'ailleurs, sont remplies par des épaisissements de la matière cornée du bec. Dans le second, toute trace d'alvéoles a disparu : c'est le bec de nos Oiseaux modernes et du genre *Pteranodon*, chez les Ptérosauriens.

Un autre point sur lequel l'organisation des Reptiles s'écarte de celle des Oiseaux, est la structure des membres antérieurs, qui, comme on le sait, sont transformés en ailes chez ces derniers. Cette divergence mérite d'être examinée au double point de vue de la charpente osseuse de l'aile et du revêtement en plumes.

Ostéologiquement parlant, nous pouvons distinguer quatre types d'ailes chez les Oiseaux.

Dans les *Odontornithes* *Odontotormæ* (*Ichthyornis*). *Struthionidæ* (Autruches), *Rheidæ* (Nandous) et *Carinatae*, les membres antérieurs présentent la composition ordinaire des pattes terrestres, jusqu'au poignet : humérus, cubitus et radius.. Mais, à partir du carpe, se manifeste la spécialisation qui caractérise les Oiseaux. Les huit carpiens primitifs ne sont plus représentés que par un ou, au plus, deux osselets. La main ne renferme que trois doigts, dont les métacarpiens sont soudés ensemble. ceux du second et du troisième doigt laissant entre eux un espace libre, souvent rempli par de la matière osseuse. Le premier doigt (pouce, I) se compose de deux phalanges, dont l'unguéale porte une griffe. Le second (index, II) peut avoir deux ou trois phalanges, et la terminale est

(1) Association française pour l'avancement des sciences : Congrès de Montpellier. — V. Lemoine : Communication sur les ossements fossiles des Terrains tertiaires inférieurs des environs de Reims pag. 12 et 13. Reims 1880.

également munie d'une griffe. Quant au troisième, il n'a jamais plus qu'une phalange, dont l'extrémité est constamment dépourvue d'ongle.

Dans les *Apterygidae* (Kiwi), le premier doigt a disparu. La main se compose donc du second, armé d'une griffe, et du troisième qui en est privé.

Dans les *Casuaridae* (Casoar, Emeu), et les *Dinornithidae* (Moa), la réduction est encore poussée plus loin : il n'y a plus de troisième doigt, et la main est simplement constituée par l'index qui porte, comme toujours sa phalange unguéale.

Mais l'oiseau dont les membres antérieurs sont, sans contredit, les plus rudimentaires, est l'*Hesperornis*. Chez cet animal, la main, le poignet et l'avant-bras sont absents : l'aile est uniquement formée de l'humérus ; ce qui est suffisamment prouvé par l'absence de surface articulaire à l'extrémité distale de celui-ci. Marsh pense même que cet os était au moins attaché le long du corps, comme dans l'*Apteryx*, si pas entièrement caché sous la peau, comme une omoplate.

Auquel de ces types devons-nous nous adresser pour nous rendre compte de la conformation de l'aile et établir son origine ? Les trois derniers se déduisant aisément du premier, par réduction, celui-ci doit être considéré comme s'écartant le moins de la forme ancestrale et, en conséquence, c'est lui qu'il faut choisir pour notre comparaison avec les Reptiles. Or, cette classe présente-t-elle une disposition qui puisse être assimilée à celle que nous avons décrite plus haut ? En aucune façon. Force nous sera donc de rechercher, comme nous l'avons fait pour le bec, si la structure observée chez les Oiseaux a toujours existé chez ces animaux ou si, avec l'aide des formes fossiles, nous pourrions concevoir un passage aux Reptiles.

Nous croyons que l'*Archeopteryx* nous fournira la clef de la question. Cet être bizarre, qui, par la présence de plumes et la nature de ses membres postérieurs, se rattache aux Oiseaux, offre, dans les autres parties de son squelette, des homologues franchement reptiliennes.

Il y a donc lieu de supposer, qu'en raison de la position intermédiaire qu'il doit occuper entre les deux classes, l'étude de ses membres antérieurs sera des plus instructives. Laissons, pour les décrire, la parole à Carl Vogt, qui a fait une étude approfondie du nouvel exemplaire trouvé à Solenhofen :

Notre exemplaire possède, à chaque main, *trois doigts*, longs, effilés, armés d'ongles crochus et tranchants. Le doigt radial ou pouce (I) est le plus court, les deux autres sont presque d'égale longueur ; le second est cependant celui qui l'emporte. Ces deux doigts étaient évidemment réunis ensemble par des aponévroses tendineuses et serrées, car sur les deux mains, ces doigts sont placés de la même manière, en chevauchant l'un sur l'autre. Le pouce est composé d'un métacarpien court, d'une phalange assez longue et de la dernière phalange ongulifère ; les deux autres doigts ont, en outre, le métacarpien, les trois phalanges normales.

Les remiges étaient fixées au bord cubital de l'avant bras et de la main, sans qu'on puisse remarquer, dans le squelette, une adaptation particulière, dans ce but. Le pouce était libre, comme les deux autres doigts, et ne portait point d'aileron. Qu'on enlève un moment, par la pensée, toutes les plumes, et on aura devant les yeux une main tridactyle de Reptile, telle que le *Compsognatus* et beaucoup d'autres Dinosauriens paraissent l'avoir eue, à en juger par la trace de leurs pas. Je soutiens qu'aucun savant auquel on montrerait le squelette de l'*Archeopteryx* seul et sans plumes, ne pourrait soupçonner que cet être ait été muni d'ailes pendant sa vie.

Et pourtant, ce sont bien des ailes, comme la plaque de Berlin, *montrant toutes les plumes à leur place*, est là pour l'attester. Que les têtes des métacarpiens II et III se soudent et s'unissent à l'extrémité proximale au métacarpien I, et nous nous trouverons en présence d'une aile ne différant plus de celle des oiseaux modernes que par des caractères de second ordre. Peut-être le curieux *Gastornis* exhumé des terrains tertiaires inférieurs, et dont les métacarpiens semblent avoir été

séparés (V. Lemoine, *Op. cit.*) fournira-t-il de précieux renseignements sur l'origine de l'aile.

Examinons maintenant cet organe au point de vue de l'emplumement. Connaissons-nous des Reptiles dont les membres antérieurs, ou même d'autres parties du corps, soient recouverts de plumes ? Oui ou non. Cela dépend du sens que l'on attache au mot reptile. Si nous suivons en effet, Carl Vogt dans l'étude minutieuse qu'il a faite du squelette de l'*Archeopteryx*, nous arrivons bientôt à la conviction que, malgré les plumes et les membres postérieurs, les homologues de cet animal sont plutôt reptiliennes. En d'autres termes, *l'Archeopteryx serait un Reptile emplumé en voie d'adaptation au vol, et non un oiseau ayant fidèlement conservé des caractères ancestraux*. Ses petites ailes arrondies, dont toutes les rémiges sont égales, montrent surabondamment qu'il était mauvais voilier, et à peine peut-on lui faire occuper, parmi les Reptiles, une position supérieure à celle que, dans un autre ordre de conformations morphologiques, l'on accorde aux Galeopithèques parmi les Mammifères.

Il y aurait donc eu également des Reptiles revêtus de plumes. Nous ferons remarquer, d'ailleurs, pour ceux qui trouveraient forcée notre conclusion, que l'embryogénie a démontré depuis longtemps l'homologie existant entre les écailles, crêtes, piquants, etc., des Reptiles et les moignons, en forme de verrues, qui apparaissent, chez l'embryon des Oiseaux, comme premiers vestiges du plumage. En un mot, la plume de l'Oiseau n'est qu'une écaille de Reptile développée ultérieurement ; l'écaille, une plume embryonnaire.

Nous croyons avoir suffisamment prouvé, par ce qui précède, que la distance qui sépare les Oiseaux des Reptiles n'est pas aussi grande qu'on l'imagine habituellement. Nous aurions pu poursuivre notre comparaison et montrer également les affinités étroites des deux classes au point de vue du bassin, des membres postérieurs, de la ceinture scapulaire, de la structure de la queue, de la pneumaticité des os, etc. ; mais les limites de cet article ne nous permet point d'entrer dans de semblables détails.

Nous en dirons cependant quelques mots dans la seconde section de notre travail.

II.

Quel est parmi les Reptiles le groupe-souche d'où sont sortis les Oiseaux ?

Pour répondre à cette question, il importe, avant tout, de déterminer la position exacte que les *Ratitæ* doivent occuper parmi ces derniers. On peut émettre, sur leur origine, trois hypothèses : 1° Ou ce sont des *Carinatae*, dont les ailes sont devenues rudimentaires par suite du manque d'usage ; 2° Ou leurs ailes n'ont jamais servi au vol actif ; et ces animaux n'ont aucun rapport de parenté avec les *Carinatae* ; 3° Ou enfin leurs ailes représentent une des premières phases de l'adaptation au vol, phase par laquelle auraient passé les ailes des *Carinatae*.

La première supposition, généralement adoptée d'abord, semble aujourd'hui inadmissible à un grand nombre de savants. Les raisons que l'on invoque pour la rejeter sont les suivantes :

Nous connaissons des oiseaux, récemment éteints, qui étaient privés de la faculté de voler et qui, malgré cela, n'appartenaient point aux *Ratitæ*, mais étaient de véritables *Carinatae*, dans tous les traits essentiels de leur organisation. Le Dodo ou Dronte (*Didus*), le Solitaire (*Pezophaps*), les *Cnemidornis* et *Notornis* en sont des exemples bien connus ; mais ces animaux montrent tous dans leur ceinture scapulaire des traces, sur lesquelles il est impossible de se méprendre, de la puissance de vol qu'ils ont perdue. Il semble que les caractères nécessaires au vol, une fois atteints, ne puissent jamais disparaître complètement. De plus, si les *Ratitæ* avaient passé par un stade *Carinatae*, leur vie embryonnaire devrait conserver la trace de ce passage. Or, il n'en est rien, et notamment la ceinture scapulaire, si caractéristique des oiseaux voiliers, ne se retrouve point dans l'ontogénie des coureurs. Le développement paléontologique confirme, d'ailleurs, ces idées. En

effet, l'adoption de la première hypothèse exige qu'en remontant la succession des époques géologiques, les représentants des deux groupes, *Ratitæ* et *Carinatae*, diffèrent de moins en moins, jusqu'à un moment où ils confondent dans un ancêtre commun. Mais si nous examinons les formes crétacées, — les plus anciennes connues, — elles sont loin de répondre à ces conditions. L'*Hesperornis* était, selon Marsh, qui appuie son dire sur des considérations très concluantes, une autruche aquatique carnivore. Or, nous avons vu que les ailes de cet animal se réduisaient à l'humérus, tandis que celles de l'*Ichthyornis* étaient identiques aux ailes de nos oiseaux modernes. Il y avait donc une plus grande divergence entre les types crétacés des *Ratitæ* et des *Carinatae* qu'entre les types actuels et, partant, il est impossible d'admettre que ceux-là dérivent de ceux-ci. Enfin, les recherches myologiques de Houghton ont conduit cet auteur à la conclusion que, par la disposition des muscles de leurs ailes, les *Ratitæ* n'avaient jamais été doués du pouvoir de voler.

Ainsi, les oiseaux coureurs ne dérivent point des voiliers. Sont-ils dégagés de tout lien de parenté avec eux ? Nous ne le croyons pas davantage, et voici pourquoi. Tous les *Carinatae* indiquent, par leur embryogénie, qu'ils ont passé par une phase *Ratitæ*, phase que quelques-uns ont à peine dépassée. Tel est le cas du genre isolé *Tinamus*, qui, par la structure de son palais, la tête unique de son os carré et ses ilium et ischium distincts, concorde de la manière la plus frappante avec les oiseaux coureurs. — Enfin, si nous considérons les anciennes formes des voiliers, nous constatons que, quoique ces animaux soient, en général, aussi avancés en évolution que les *Carinatae* actuels, ils présentent néanmoins des caractères nettement *Ratitæ*. Tels sont, chez l'*Ichthyornis*, la tête unique du quadrate et les ilium et ischium non soudés.

Reste à examiner la dernière hypothèse. Mais, ainsi qu'on l'aura déjà remarqué, les arguments dont nous nous sommes servis pour réfuter les deux premières,

sont précisément de nature à consolider la troisième. En un mot, les *Carinatae* seraient des *Ratitae* développés ultérieurement, et ceci serait particulièrement vrai pour les ailes. Comment, au point de vue du vol, cette transformation s'est-elle faite? Marsh (*op. cit.*) va nous l'expliquer :

Cette puissance du vol prit probablement naissance parmi les précurseurs reptiliens des Oiseaux, qui vivaient sur les arbres. Comment ceci peut avoir commencé, nous en avons une indication dans le vol du *Galeopithecus*, des écureuils volants (*Pteromys*), des lézards volants (*Draco*) et des grenouilles volantes (*Rhacophorus*). Dans les oiseaux primitifs, vivant sur les arbres et qui sautaient de branche en branche, des plumes, même rudimentaires, sur les membres antérieurs, auraient été un avantage, car elles auraient tendu à allonger un saut vers le bas ou à amortir la force d'une chute. Comme les plumes croissaient, le corps serait devenu plus chaud et le sang plus actif. Avec un nombre de plumes plus grand encore, se serait accru le pouvoir du vol, tel que nous le voyons dans les jeunes oiseaux d'aujourd'hui. L'augmentation d'activité aurait eu comme résultat une circulation plus parfaite, un véritable oiseau aurait, sans doute, exigé du sang chaud, mais non nécessairement bouillant comme celui des oiseaux vivant actuellement.

Les *courtes ailes* et la lourde queue de l'*Archeopteryx* étaient tout à fait suffisants pour de petits vols, d'arbre en d'arbre, et si le corps était essentiellement nu, comme on le suppose maintenant (1), nous avons, dans cette forme jurassique, un stade intéressant dans le développement des oiseaux, avant qu'un emplumement complet ait été atteint.

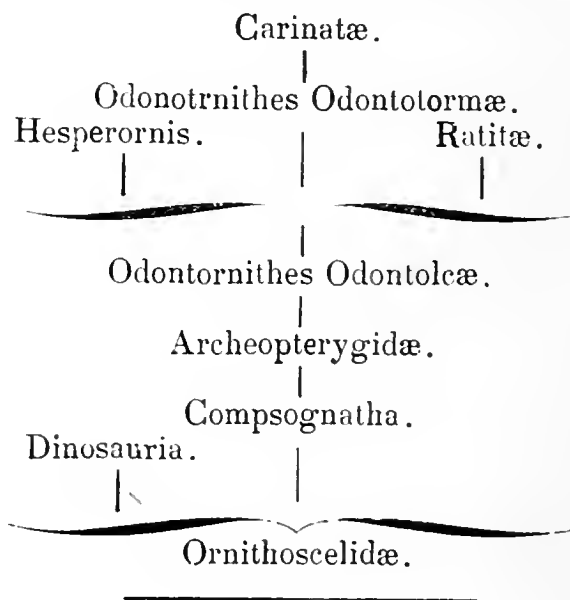
Ceci posé et étant donné que les *Ratitae* représentent les formes inférieures des Oiseaux, cherchons, parmi

(1) Sur la plaque, récemment examinée par C. Vogt, le nouvel exemplaire de l'*Archeopteryx* ne portait, en effet, outre les plumes des ailes, que des culottes comme nos faucons actuels et une collerette semblable à celle des condors.

les Reptiles, l'ordre qui offre avec eux le plus d'affinités.

Lorsque nous voyons des animaux dont le squelette est aussi peu adapté pour le vol que celui de l'*Archeopteryx*, tandis que leurs plumes sont si parfaites qu'à peine pourrait-on les distinguer de celles des oiseaux modernes, il y a lieu de se dire que c'est par le tégument seul que nous pourrions reconnaître leurs précurseurs et non par la charpente osseuse des membres antérieurs. A cet égard, une empreinte de la peau du *Compsognathus* serait, sans doute, très instructive; malheureusement elle est inconnue jusqu'à ce jour.

Les ailes ne pouvant rien nous apprendre, c'est plus spécialement aux membres postérieurs, au bassin, à la ceinture scapulaire, etc., qu'il convient de s'adresser. Or, il existe, parmi les Reptiles, un ordre qui, au point de vue de ces différentes parties, présente la concordance la plus complète avec les oiseaux : c'est celui qu'Huxley a désigné sous le nom d'*Ornithoscélides*. Nous aurions voulu montrer, par une comparaison détaillée des organes que nous venons d'indiquer, combien est proche la parenté de ces êtres avec les *Ratitæ*. Mais, afin de ne point allonger démesurément notre travail, nous remettrons cette intéressante étude à un futur article sur les Dinosauriens, et nous donnerons, pour terminer, un tableau phylogénique indiquant l'origine des Oiseaux, d'après les travaux les plus récents. Ce tableau résumera, en même temps, les différents points discutés.



CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

JUILLET

	1881.	année moyenne.
Température atmosphérique moyenne	18°. 70	17°. 72
" " des maxima.	24°. 28	
" " des minima.	13°. 12	
" extrême maxima, le 19..	35°. 00	
" " minima, le 28..	9°. 60	
Baromètre, hauteur moyenne à 0 ^h	761 ^{mm} . 249	760 ^{mm} . 322
" " extrême maxima, le 14..	768 ^{mm} . 530	
" " minima, le 26..	746 ^{mm} . 230	
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq.	10 ^{mm} . 93	11 ^{mm} . 08
Humidité relative moyenne %	63. 60	69. 72
Épaisseur de la couche de pluie	46 ^{mm} . 50	61 ^{mm} . 50
" " d'eau évaporée...	165 ^{mm} . 56	140 ^{mm} . 98

La température moyenne du mois de juillet 1881 dépassa de 1°.0 celle du même mois année moyenne ; cependant elle fut inférieure de 0°.4 à celle du mois d'août de l'année dernière. C'est surtout à la chaleur du jour qu'est due la moyenne si élevée , car pendant les nuits fréquemment sereines, la température s'abaissa beaucoup.

Les conditions de température du mois de juillet 1869 furent les mêmes que cette année : moyenne 18°.70 ; moyenne des maxima 24°.24 ; moyenne des minima 13°.17. Mais l'extrême maxima qui , cette année fut de 35°.0 , ne fut que de 32°.2 en 1869.

Le maximum absolu de 35°.0 , observé le 19 , n'est pas sans précédent à Lille ; il a été dépassé (35°.5) le 18 juillet 1859 ; égalé le 5 juillet 1852 et en août 1857 ; puis viennent en diminuant les maxima annuels suivants : 34°.8 le 17 août 1875 ; 34°.3 le 22 juillet 1868 et le 9 juillet 1874 ; 34°.0 le 14 août 1867 ; 33°.9 le 8 août 1873 ; 33°.5 le 18 juillet 1859 ; 33°.4 le 22 juillet 1872 ; 33°.0 le 15 juillet 1865.

Le mois de juillet dont la température moyenne a été la plus élevée depuis 30 ans , a été celui de l'année 1868 (20°.58)

La haute température de juillet 1881 devait déterminer r

une grande évaporation. Aussi l'épaisseur de la couche d'eau fut-elle de $165^{\text{mm}}.56$, supérieure de $24^{\text{mm}}.58$ à celle du même mois année moyenne.

Cette évaporation fut encore favorisée par la grande sécheresse de l'air 0.636 , tandis qu'en année moyenne l'humidité de l'air, en centièmes, est de 0.697 .

L'épaisseur de la couche de pluie tombée en 14 jours n'a été que de $46^{\text{mm}}.5$, elle est en juillet année moyenne de $61^{\text{mm}}.5$, différence au moins $15^{\text{mm}}.0$.

Cette faible quantité de pluie est en concordance parfaite avec la grande pression barométrique et la faible nébulosité du ciel. Si de ce chiffre de $46^{\text{mm}}.5$ on retranche les $20^{\text{mm}}.10$ de la pluie d'orage du 26, il reste $26^{\text{mm}}.6$ pour 13 jours, ou $2^{\text{mm}}.0$ par jour.

Si maintenant nous considérons les divers météores pendant la première et la seconde moitié du mois, nous voyons que, pour la première à une hauteur moyenne barométrique de $763^{\text{mm}}.667$ et à une nébulosité moyenne de 3.93 , correspond une couche de pluie d'une épaisseur de $8^{\text{mm}}.69$ en 4 jours, et que, pour la seconde, une couche de pluie de $37^{\text{mm}}.81$ en 10 jours coïncide avec une dépression moyenne du baromètre de $758^{\text{mm}}.982$ et une nébulosité de 6.50 presque double de celle de la première quinzaine. La nébulosité moyenne du mois a été de 5.21 .

L'humidité de l'air des couches atmosphériques, en contact avec le sol, a été moindre aussi pendant la première quinzaine (0.610) que pendant la seconde (0.660).

La température moyenne des 15 premiers jours a été de $19^{\circ}.35$, déterminant l'évaporation d'une couche d'eau de $90^{\text{mm}}.58$ d'épaisseur ; la moyenne des minima a été de $13^{\circ}.26$, celle des maxima $25^{\circ}.45$; la moyenne des 16 derniers jours a été de $18^{\circ}.08$ ne déterminant plus qu'une évaporation de $74^{\text{mm}}.98$; moyenne des minima $12^{\circ}.98$, des maxima $23^{\circ}.19$. L'influence de la température sur l'évaporation est bien mise en évidence.

Pendant le mois le vent souffla du S.O. avec une force supérieure à la moyenne durant 6 jours ; O.N.O., 5 ; O.S.O., 4 ; O., 4 ; S.S.O., 3 ; E.N.E., 2 ; O.N.O., 1 ; N., 1 ; N.E., 1 ; E.S.E., 1 ; S.E., 7.

On observa 3 jours d'orage , 2 jours d'éclairs sans tonnerre , 27 jours de brouillard le matin , 20 de rosée , 14 de pluie , 1 de grêle , 1 de halo lunaire. 2 jours seulement durant 24 heures le ciel fut complètement serein , 18 jours demi couvert , enfin 11 jours couvert pendant 24 heures.

La tension de l'électricité atmosphérique fut très faible.

V. MEUREIN.

AOÛT.

	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	16°. 13	17°.58
" des maxima... .	20°. 06	
" des minima... .	12°. 20	
" extrême maxima, le 5..	28°. 90	
" " minima, les 28-29..	9°. 50	
Baromètre, hauteur moyenne à 0"	757 ^{mm} .530	759 ^{mm} .426
" " extrême maxima , le 4.	769 ^{mm} .270	
" " minima, le 17.	746 ^{mm} .540	
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq.	10 ^{mm} .13	11 ^{mm} .16
Humidité relative moyenne %	72.60	71.50
Épaisseur de la couche de pluie	103 ^{mm} .65	62 ^{mm} .76
" " d'eau évaporée... .	109 ^{mm} .43	123 ^{mm} .95

Le mois d'août 1881 fut froid et humide ; la température moyenne fut de 1°.45 inférieure à celle du mois de même nom année moyenne. Cet abaissement de la température s'observa et le jour et la nuit ; il est dû particulièrement à la grande nébulosité du ciel (6.47) et à la fréquence des pluies (23 jours). L'année dernière, la température moyenne de ce mois avait été de 19°.10, la moyenne des maxima 23°.81, celle des minima 14°.39. Le ciel avait été beaucoup moins nébuleux et il n'y avait eu que 17 jours de pluie, n'ayant fourni qu'une couche d'eau de 53^{mmo}.29, tandis que cette année l'épaisseur de cette couche a été de 103^{mm}.65.

La différence entre les températures extrêmes a été, cette année, de 19°.4 ; elle avait été en 1880 de 17°.2.

La température moyenne de la première quinzaine du mois fut de 17°.07, celle de la deuxième 15°.25 ; on observa donc une décroissance normale. Ce qui contribua encore à l'abaissement de la température pendant la seconde période, c'est une nébulosité plus grande que pendant la

première et un plus grand nombre de jours de pluie. Les courants O.S.O. régnèrent presque exclusivement aux différentes hauteurs de l'atmosphère.

Nous venons de voir que la quantité d'eau pluviale recueillie pendant le mois a été exceptionnelle et de beaucoup supérieure à la moyenne d'août. La dépression barométrique déterminée par cet état hygrométrique des hautes régions de l'atmosphère a été considérable. Du 1^{er} au 15, la hauteur moyenne de la colonne mercurielle a été de 759^{mm}.701 supérieure à la moyenne ordinaire du mois d'août, il n'y a eu que 9 jours de pluie ; du 16 au 31, au contraire, sous l'influence de 14 jours de pluie, elle s'est abaissée à 755^{mm}.495.

Pendant les 6 jours de chaleur et de sécheresse, du 3 au 8 inclusivement, la hauteur moyenne du baromètre a été de 764^{mm}.843, ciel très peu nébuleux.

Ce ne sont pas seulement les couches supérieures de l'atmosphère qui ont été très humides, mais encore celles qui sont en contact avec le sol ; en effet, la moyenne mensuelle pour ce météore a été de 0.726, tandis qu'en année moyenne elle est de 0.715 ; aussi l'action de cette humidité, s'exerçant avec la température, le chiffre de l'évaporation a-t-il été réduit de 123^{mm}.75 à 109^{mm}.43.

Pendant la première quinzaine, l'humidité atmosphérique moyenne a été de 0.716 et l'évaporation 58^{mm}.31 ; pendant la seconde, l'humidité a été de 0.736 et l'épaisseur de la couche d'eau évaporée réduite à 51^{mm}.12.

Cette grande quantité de vapeur d'eau dissoute dans l'air y entretenait sans cesse une quantité considérable d'électricité dont la tension fut constamment au-dessus de la moyenne et qui se manifesta d'une manière énergique par les tempêtes du 9 et du 26, soufflant de l'O.S.O. et du S.O., par les orages des 9 et 23 et par les éclairs sans tonnerre des 1^{er}, 23, 27.

Les brouillards furent au nombre de 28 ; ceux des 2, 3, 4, 29 furent épais, les autres se produisirent seulement le matin. On observa 19 jours de rosée.

Le 22, un magnifique halo solaire persista de 10 heures à midi et fut suivi de pluie dans les 24 heures.

Pendant 18 jours la moitié du ciel fut couverte de nuages et pendant 13 autres il en fut complètement couvert durant 24 heures.

La force du vent fut au-dessus de la moyenne, mais la vitesse de translation des nuages de la seconde couche (petits cumulus) et de la troisième (cirrus et cirro cumulus) fut faible.

Depuis le 9, les alternances de pluie et de soleil entravèrent les travaux de la moisson et exposèrent les graines céréales à la germination. Les pois, les haricots, les tabacs, les graines de betteraves, les pommes de terre eurent beaucoup à souffrir de ces conditions météoriques défavorables.

V. MEUREIN.

SEPTEMBRE.

	1881.	année moyenne.
Température atmosphérique moyenne....	14°. 26	15°.27
" des maxima..	17°. 65	
" des minima..	10°. 87	
" extrême maxima, le 18..	22°. 70	
" " minima, le 30..	5°. 70	
Baromètre, hauteur moyenne à 0°.....	759 ^{mm} .581	760 ^{mm} .143
" " extrême maxima, le 29.	770 ^{mm} .49	
" " " minima, le 21.	748 ^{mm} .89	
Tension moyenne de la vapeur atmosphérique.	10 ^{mm} .15	10 ^{mm} .17
Humidité relative moyenne %.....	83.90	77.44
Épaisseur de la couche de pluie.....	93 ^{mm} .09	66 ^{mm} .08
" " d'eau évaporée...	65 ^{mm} .39	80 ^{mm} .48

La température moyenne de ce mois fut inférieure de 1°.01 à celle du mois de septembre année moyenne; ce résultat est dû à la grande nébulosité du ciel qui fit obstacle au passage des rayons solaires. Cette nébulosité est en parfaite harmonie avec la dépression de la colonne mercurielle barométrique, qui resta de 0^{mm}.562 au-dessous de la moyenne ordinaire. Le nombre des jours de pluie (21) et l'épaisseur de la couche d'eau recueillie, bien plus grande qu'en année moyenne, correspondent aussi aux indications du baromètre.

Les vents soufflèrent surtout de la région O., ce qui entretint aussi dans les couches inférieures de l'atmosphère une humidité bien plus grande qu'en année

moyenne, état météorique qui, conjointement avec l'abaissement de la température, réduisit de 15^{mm}.09 l'épaisseur de la couche d'eau évaporée.

Pendant la première quinzaine du mois la température moyenne fut de 14°.68, la moyenne des maxima 17°.59, celle des minima 11°.78; pendant la seconde nous avons eu 13°.83 comme moyenne, 17°.70 et 9°.96 pour les maxima et les minima. D'où il résulte que si la moyenne des 15 premiers jours est supérieure de 0°.85 à celle des 15 derniers, cela tient surtout à l'abaissement de la température pendant les nuits, qui deviennent plus longues, car les maxima furent plus élevés, conséquence d'une moindre nébulosité (6.40 pour cette période, 7.93 pour la première). La pluie aussi fut moins fréquente (8 jours) et moins abondante (32^{mm}.39) du 16 au 30, que du 1^{er} au 16 (12 jours et 60^{mm}.70). Les oscillations du baromètre furent lentes pendant les deux périodes et les hauteurs moyennes observées pendant chacune d'elles décelèrent parfaitement l'état hygrométrique des hautes régions atmosphériques (757^{mm}.727 pour la première, 761^{mm}.435 pour la deuxième).

Sous l'influence d'une radiation solaire s'exerçant plus librement du 16 au 30 que du 1^{er} au 16, l'épaisseur de la couche d'eau évaporée fut de 33^{mm}.65 et 31^{mm}.74. Cependant l'humidité des couches d'air, en contact avec le sol, fut moindre du 1^{er} au 16 (0.836) que du 16 au 30 (0.843); par conséquent les brouillards furent plus épais et les rosées plus fréquentes et plus abondantes.

Pendant tout le mois la tension de l'électricité atmosphérique fut très prononcée, mais se manifesta surtout par les orages des 10, 15, 18 et 21, ainsi que par les éclairs sans tonnerre des 6 et 18.

En résumé le mois de septembre 1881 fut froid et humide, conditions essentiellement défavorables à l'enlèvement des récoltes, attardées par les pluies intermittentes d'août et très compromises et avariées par celles de ce mois.

V. MEUREIN.

LABORATOIRE DE WIMEREUX.

OBSERVATIONS

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES ORTHONECTIDÉES.

Par Charles JULIN,

Assistant du Cours d'Embryologie à l'Université de Liège.

Pendant un séjour que j'ai fait durant les mois d'août, septembre et octobre derniers au Laboratoire de Zoologie de Wimereux, j'ai étudié le développement des Orthonectides. Je publierai prochainement mon travail in-extenso dans les *Archives de Biologie* ; mais comme cette publication ne pourra avoir lieu avant le mois de mars prochain, je crois utile d'en exposer dès maintenant un court résumé.

Je suis heureux de saisir cette occasion pour remercier bien sincèrement M. le professeur A. Giard, ainsi que M. Dutilleul, son préparateur, pour l'accueil sympathique et cordial qu'ils ont bien voulu me faire à la Station maritime de Wimereux.

J'ai étudié le développement des deux formes que l'on rencontre chez *Amphiura squamata* et que Giard avait décrites sous les noms *Rhopalura ophiocomæ* et de *Intoshia gigas*. Metschnikoff a démontré récemment que ces deux formes sont respectivement l'une le mâle et l'autre la femelle d'une seule et même espèce, à laquelle il a proposé de donner le nom de *Rhopalura Giardii*. Je ne puis que confirmer cette manière de voir, bien que je n'aie jamais trouvé, comme Metschnikoff l'a signalé et comme Giard déclare l'avoir rencontré lui-même, ces deux Orthonectides dans la même Ophiure. J'ai cependant eu un très grand matériel à ma disposition et j'ai eu l'occasion d'examiner un bon nombre d'Ophiures infestées du parasite.

DÉVELOPPEMENT DU MALE.

Quand on ouvre une *Amphiura squamata* infestée de de *Rhopalura Giardii* mâles, il s'en échappe des centaines d'individus à tous les états de développement. Tous sont renfermés dans une seule ou plusieurs poches dont la paroi est très facile à rompre et ils semblent circuler librement dans un liquide hyalin, qui remplit cette poche.

A côté d'ovules non segmentés, sphériques et pourvus d'un noyau arrondi très réfringent et nucléolé, on en trouve un grand nombre fractionnés en deux blastomères. Dès la première segmentation, l'un des blastomères est notablement plus considérable que l'autre et présente des caractères particuliers : il est notamment plus opaque que l'autre et se comporte un peu différemment vis-à-vis de l'acide osmique. Pour des raisons que j'exposerai dans mon travail in-extenso, je désignerai le plus petit blastomère sous le nom de *globe ectodermique* et le plus grand sous le nom de *globe endodermique*.

Le globe ectodermique continue seul à se diviser et la cellule endodermique est encore indivise lorsque l'ectoderme est déjà constitué par 14 cellules, provenant de la division de la cellule ectodermique primitive. Ces cellules tendent à envelopper de plus en plus la cellule endodermique *par épibolie*. A ce moment la cellule endodermique a la forme d'un ovoïde dont les deux extrémités du grand axe sont dirigées l'une en avant et l'autre en arrière. La couche ectodermique n'est pas encore complète, lorsque la cellule endodermique primitive se divise à son tour. Il s'en sépare d'abord à l'un de ses pôles une petite cellule ; le même phénomène ne tarde pas à se produire à l'autre pôle de la cellule endodermique. A ce moment l'embryon qui est ovoïde présente donc à considérer : 1° Une couche externe constituée par des cellules ectodermiques cubiques, couche qui offre encore une solution de continuité au niveau de l'extrémité antérieure de l'embryon et 2° une masse interne formée par trois cel-

lules dont une grande, centrale, et deux petites. De ces deux petites cellules, l'une est interposée entre les cellules ectodermiques et la grande cellule centrale, tandis que l'autre n'est pas encore entourée de cellules ectodermiques et remplit l'orifice délimité à l'extrémité antérieure de l'embryon par les cellules de l'ectoderme, (blastopore).

Ces petites cellules ne tardent pas à se diviser à leur tour, bien que cependant elles ne deviennent jamais fort nombreuses ; on en compte d'habitude six à la partie antérieure et quatre à la partie postérieure. L'embryon à ce moment a sa couche ectodermique complète et est cilié sur toute sa surface. Les petites cellules persistent avec leurs caractères primitifs, accumulées aux deux pôles de la masse endodermique centrale, mais sans cependant envelopper complètement cette dernière, pendant toute la période pendant laquelle l'embryon reste ovoïde. Quand celui-ci s'allonge, ces petites cellules s'allongent aussi, prennent la forme de fuseaux très allongés qui finissent par envelopper complètement la masse endodermique centrale. Chez l'adulte elles constituent des fibres striées longitudinalement et sur le trajet desquelles j'ai pu distinguer souvent des noyaux, en examinant des individus bien frais dans l'eau de mer et sans l'aide d'aucun réactif. Ces fibres ou plutôt ces faisceaux de fibrilles s'insèrent par leurs extrémités à la face interne des cellules ectodermiques constituant la tête et la queue du parasite adulte. Ce sont elles que Giard a le premier signalées, et qui permettent très probablement à l'animal de produire ces mouvements brusques que le savant professeur de Lille a décrits pour la première fois.

Immédiatement après que la cellule endodermique a donné origine à ses deux pôles aux deux petites cellules musculaires primordiales, on constate que cette cellule se divise à son tour en un très grand nombre de petites cellules, renfermant chacune un fragment du noyau de la cellule endodermique primitive. Chacun de ces éléments donne origine à un spermatozoïde, et à un moment donné

on voit très nettement tous ces spermatozoïdes se mouvoir au centre de l'animal. Mais un fait important c'est que la cellule endodermique, après avoir donné naissance aux cellules musculaires primordiales, présente une membrane réelle, dont le contour reste toujours très net et qui persiste pendant toute la durée de la vie de l'animal, constituant ainsi la paroi d'une vraie poche dont le contenu donne naissance par fractionnement aux spermatozoïdes. J'indiquerai plus loin ce que devient cette poche et comment se fait l'expulsion des produits génitaux.

DÉVELOPPEMENT DE LA FEMELLE.

Tandis que je n'ai jamais rencontré de formes mâles adultes ou embryonnaires que nageant librement dans un liquide hyalin, au contraire toutes les formes femelles embryonnaires que j'ai examinées étaient réunies entre elles par une masse granuleuse, constituant les amas souvent irréguliers auxquels Giard a donné le nom de *sporocystes* et que Metschnikoff appelle *cylindres plasmodiques* (*Plasmodium-schlauch*) : les formes adultes seules n'étaient pas réunies entre elles par cette matière granuleuse.

Je n'ai pu parvenir à déchiffrer dans ces amas granuleux la texture des embryons les plus jeunes. Metschnikoff a aussi signalé cette même difficulté. Aussi mes observations sur les tout premiers stades du développement de la forme femelle sont absolument nulles. Je m'explique cette particularité par ce fait que ces jeunes embryons sont entourés là d'une masse granuleuse très considérable et qu'il est presque impossible de les isoler par dilacération. Au contraire j'ai très bien pu dégager par dilacération des embryons plus développés.

Ici encore j'ai constaté une épibolie manifeste des cellules de la couche ectodermique : mais tandis que la cellule endodermique primitive reste longtemps indivise chez le mâle, cette division est beaucoup plus précoce chez la femelle et l'embryon se trouve bientôt constitué

par une masse interne de cellules polyédriques entourées par une couche complète de cellules cubiques dépourvues de cils vibratiles.

Chez un embryon plus âgé on distingue bientôt que les cellules périphériques de la masse endodermique deviennent cylindriques tandis que le restant de la masse est constitué par un grand nombre de cellules polyédriques.

Au fur et à mesure que l'embryon s'accroît ces cellules cylindriques s'aplatissent et chez l'adulte on trouve sous l'ectoderme une couche complète très mince de fibrilles, réfractant fortement la lumière. Je crois pouvoir rapporter ces fibrilles à la couche des cellules plates dont je viens de parler, bien que jamais je n'aie vu de noyau de cellule sur leur trajet. Cette couche fibrillaire constitue très probablement une couche musculaire semblable à celle que j'ai décrite chez la forme mâle adulte.

Quant aux cellules polyédriques centrales elles donnent naissance à des ovules et s'arrondissent au fur et à mesure qu'elles avancent dans leur développement.

Ces observations nous montrent que le mâle et la femelle se développent de la même manière : nous avons affaire à la formation d'une planula par épibolie. Giard avait soutenu la même opinion pour ce qui concerne le mâle (*Rh. ophiocomæ*) ; il considérait au contraire la forme femelle (*Intoshia gigas*) comme se développant aux dépens d'une blastula par délamination. Metschnikoff a nié l'épibolie.

EXPULSION DES PRODUITS GÉNITAUX.

Chez le mâle arrivé à maturité sexuelle on voit les spermatozoïdes, dont les têtes semblent formées par un fragment du noyau de la cellule endodermique centrale, se mouvoir très rapidement à l'intérieur de la poche formée par la paroi de cette cellule. Puis cette paroi crève et laisse s'échapper les spermatozoïdes entre les fibres musculaires. Celles-ci s'écartent progressivement l'une de l'autre et ne constituent bientôt plus que quelques faisceaux délimitant entre eux un espace, dans

lequel continuent à se mouvoir les spermatozoïdes. A ce moment on constate que l'animal se meut très difficilement, ce qui est dû à l'atrophie subie par la couche ectodermique. Les cellules ectodermiques se gonflent d'abord, puis de profonds sillons se creusent entre elles, en même temps qu'elles se décollient avec la plus grande facilité et se détachent de la masse endodermique. Puis, l'ectoderme étant crevé, les spermatozoïdes s'échappent aisément entre les faisceaux musculaires lesquels d'ailleurs ont aussi subi une atrophie manifeste : en effet, il est désormais impossible d'y retrouver des traces de leurs noyaux.

Chez la femelle, les œufs d'abord constitués par des cellules polyédriques, s'arrondissent de plus en plus au fur et à mesure qu'ils mûrissent. La couche ectodermique d'abord ciliée sur toute son étendue ne tarde pas à montrer, immédiatement en arrière de la tête, un anneau constitué par une seule rangée de cellules, qui perdent toutes leurs cils vibratiles. C'est selon cet anneau que se fait la rupture de l'ectoderme : la tête et l'anneau réunis se détachent comme une calotte et alors les ovules s'échappent aisément.

Mais à côté de cette forme femelle, que je considère aussi comme adulte, on en trouve une autre que Giard et Metschnikoff ont signalée et qui, au lieu d'être cylindrique est aplatie et présente sur l'une de ses faces une dépression assez profonde. Cette forme est ciliée dans toute son étendue et légèrement effilée à ses deux extrémités. Un fait extrêmement remarquable que j'ai pu constater plusieurs fois c'est que, à côté d'individus ainsi constitués, l'on en trouve souvent d'autres qui paraissent être des fragments de cette forme aplatie : j'en ai rencontré plusieurs qui avaient l'une de leurs extrémités effilée tandis que l'autre était tout à fait tronquée : la couche ectodermique était complète. *Je crois que cette forme femelle peut ainsi se fragmenter en deux ou plusieurs morceaux.*

Il existe donc deux formes femelles distinctes que je

désignerai respectivement sous les nom de *forme cylindrique* et de *forme aplatie*.

Il est un point au sujet duquel je ne partage pas l'opinion de Metschnikoff. Il signale chez la forme femelle aplatie de *Rh. Intoshii* un amas de cellules situées à l'extrémité antérieure de l'animal entre la couche ectodermique et la masse des ovules : il donne à ces cellules le nom de *cellules subpolaires* (Subpolaren Zellenhaufen) et considère cette masse comme représentant probablement le tube digestif de l'Orthonectide. Il signale aussi cette masse dans la forme femelle aplatie de *Rh. Giardii* ; mais ici, dit-il, elle est rejetée sur le côté du corps. Je n'ai jamais constaté, pas plus que Metschnikoff, l'existence de ces cellules subpolaires chez la forme cylindrique ; et dans l'épaississement que l'on constate sur le côté du corps de la forme aplatie j'ai trouvé toujours un seul noyau de cellule très volumineux et non pas un amas cellulaire. Je ne sais quelle est la signification de cet élément.

Bien que mes recherches ne me permettent pas d'exposer d'une façon complète l'évolution de ce groupe si intéressant des Orthonectides, je crois cependant pouvoir rendre compte ici de l'idée que je me fais du cycle de leur développement, en me basant sur mes propres observations.

Les Orthonectides femelles, qu'elles appartiennent à la forme cylindrique ou à la forme aplatie, quand elles sont arrivées à maturité, peuvent sortir du corps de leur hôte et nager librement dans l'eau jusqu'à ce qu'elles rencontrent un nouvel hôte, dans lequel elles puissent pénétrer. J'en ai en effet trouvé assez fréquemment qui nageaient librement dans le vase, dans lequel je tenais mes ophiures, surtout lorsque celles-ci y avaient séjourné quelques jours. D'un autre côté j'ai eu l'occasion d'examiner plusieurs ophiures renfermant un très petit nombre de femelles mûres, ou même parfois une seule, tandis que, au contraire, toutes les ophiures infestées renferment généralement des centaines d'Orthonectides à tous les

états de développement. Ces deux faits me paraissent démontrer d'une façon manifeste, d'une part, que les *Orthonectides* femelles adultes s'échappent du corps de leur hôte et, d'autre part, qu'elles peuvent pénétrer dans le corps d'un nouvel hôte.

Nous avons vu que la forme femelle cylindrique arrivée à maturité laisse échapper ses œufs, d'après un processus que j'ai indiqué plus haut. Ce qui caractérise nettement ces œufs, c'est qu'ils ne sont nullement unis entre eux. Considérant, d'un autre côté, que j'ai toujours trouvé les ovules qui donnent naissance à la forme mâle, nageant en liberté dans le corps de l'ophiure, et de plus que les dimensions des ovules mûrs de la forme femelle sont identiques à celles des œufs non segmentés que l'on trouve avec tous les autres stades embryonnaires dans le corps de la même ophiure, j'en conclus qu'il est très probable que la forme femelle cylindrique, après avoir nagé librement dans l'eau, pénètre dans le corps d'une ophiure et que là elle expulse ses œufs ; ceux-ci donnent alors exclusivement origine à des mâles. Quant à la poche qui renferme tous les embryons mâles, elle se forme probablement aux dépens des tissus de l'hôte lui-même.

La forme femelle aplatie au contraire a tous ses ovules mûrs réunis dans une masse granuleuse ; de plus elle peut se fragmenter. Nous constatons de même que les œufs qui donnent naissance à la forme femelle, de même que les embryons femelles, jusqu'à un stade très avancé de leur développement, sont renfermés dans des amas granuleux formant les sporocystes de Giard ou les tubes plasmodiques de Metschnikoff. Il est très probable que cette forme aplatie s'introduit dans une ophiure ; que là elle se fragmente en un nombre plus ou moins considérable de morceaux, ayant chacun leur paroi propre constituée par les cellules ectodermiques de la mère. Ces cellules se modifient, s'aplatissent, et on trouve alors de ces petits amas arrondis, encore ciliés, comme Giard en a représenté et comme moi-même j'en ai rencontré, paraissant être libres dans le corps de l'ophiure. Plus

tard ces amas perdent leurs cils vibratiles, se fixent dans l'hôte et les ovules qu'ils renferment continuent à se développer pour donner origine à des femelles.

Je puis de cette façon expliquer comment il se fait qu'il existe deux formes femelles et de plus que je n'ai jamais rencontré chez la même ophiure que tous mâles ou toutes femelles. Cependant on comprend aisément qu'il puisse arriver que la même ophiure renferme à la fois des mâles et des femelles, car il est possible que les deux formes femelles s'introduisent dans le même hôte. Je pense que Metschnikoff se trompe quand il affirme avoir trouvé des tubes plasmodiques hermaphrodites de *Rh. Intoshii*.

La forme femelle cylindrique donnerait donc origine exclusivement à des mâles et la forme femelle aplatie ne produirait que des femelles. Enfin les deux formes femelles auraient la même origine et se formeraient aux dépens des ovules d'un même individu.

Mais où et comment se fait la fécondation ? Il est probable qu'elle a lieu dans le corps de l'ophiure. Elle aurait lieu pour ce qui concerne la forme femelle cylindrique, lors de la mise en liberté des ovules, les spermatozoïdes pouvant être amenés par l'eau. Quant à ce qui concerne la forme aplatie, y a-t-il fécondation ou bien avons-nous affaire à un cas de parthénogénèse ? C'est là une question à laquelle il me paraît impossible de répondre actuellement.

Enfin, quelle est la place que l'on doit attribuer aux Orthonectides dans la classification ? Pour un grand nombre de raisons que j'exposerai dans mon travail in-extenso, raisons tirées tant du développement embryonnaire que de l'organisation de ces animaux, je crois pouvoir affirmer que les Orthonectides sont des mésozoaires, dans le sens que Ed. Van Beneden donne à cette division du règne animal, et que c'est surtout avec les Dicyémides que les Orthonectides ont le plus d'affinités.

Je pense que l'expression de *métamères* ou de *segments*, que Giard et Metschnikoff ont employée pour caractériser l'apparence que prend extérieurement le

corps des Orthonectides, est tout à fait défectueuse, en ce sens qu'il ne s'agit pas ici d'une métamérisation véritable mais simplement de sillons superficiels plus ou moins profonds, qui apparaissent entre les cellules ectodermiques. Ce qui indique d'ailleurs le peu d'importance que l'on doit attacher à cette prétendue métamérisation c'est que, de l'avis même de ces auteurs, le nombre des segments n'est pas invariable.

Liège, le 6 novembre 1881.

SUR LA
SÉPARATION DES AMMONIAQUES COMPOSÉES (1),

Par E. DUVILLIER,
Docteur ès - sciences physiques,

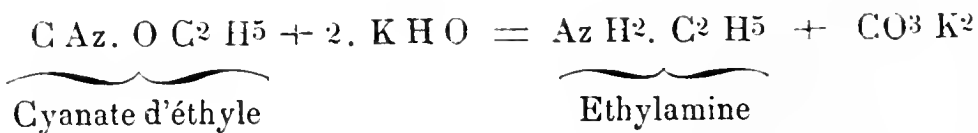
Et A. BUISINE,
Préparateur de Chimie à la Faculté des Sciences de Lille.

Suite et fin.

IV.

PRODUCTION ET SÉPARATION DES ÉTHYLAMINES.

L'éthylamine a été découverte par M. Wurtz (2), qui l'obtint en traitant le cyanate et le cyanurate d'éthyle par la potasse.



Hofmann (3) produisit les éthylamines en faisant

(1) Voir *Bulletin scientifique du Nord*, mai 1881, pag. 145 et suiv., juin-juillet, pag. 189 et suiv. et août-septembre, pag. 261 et suiv.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXX, p. 467. — 1850.

(3) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXX, p. 109. — 1850.

réagir en vase clos à 100° le bromure ou l'iodure d'éthyle sur une solution alcoolique d'ammoniaque. Dans ces conditions, il se forme les trois bases.

Plus tard, Juncadella (1) proposa de faire réagir en vase clos à 100° le nitrate d'éthyle sur une solution alcoolique d'ammoniaque.

Carey—Lea (2) reprit ce procédé et indiqua les conditions dans lesquelles on devait se placer pour obtenir surtout celle des trois bases qu'on veut préparer.

Enfin Hofmann (3) proposa d'employer les produits volatils, qu'on obtient dans la préparation du chloral et formés surtout par du chlorure d'éthyle. Il fait réagir en vase clos ce produit sur une solution alcoolique d'ammoniaque. Dans ces conditions, il obtient les trois éthylamines en parties égales.

Avant de décrire le procédé que nous suivons pour préparer les éthylamines, nous allons dire quelques mots d'un fait nouveau que nous avons observé en préparant de la diéthylxamide d'après le procédé de Wallach (4) et qui nous a conduit à modifier le procédé de séparation de ces bases indiqué par Hofmann (5).

Nous avons préparé des éthylamines par l'action du bromure d'éthyle sur une solution alcoolique d'ammoniaque, préparation qui fournit surtout de la monoéthylamine, 1/5 environ de diéthylamine et seulement une trace de triéthylamine.

Après avoir séparé l'ammoniaque ordinaire qui restait non transformée, les éthylamines furent recueillies dans l'eau. La solution aqueuse de ces bases fut titrée puis traitée par l'éther oxalique en quantité convenable pour former de la diéthylxamide, en supposant toutes les

(1) *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXXVIII, p. 342. — 1859.

(2) *Répertoire de Chimie pure*, t. IV, p. 238. — 1862.

(3) *Deutsche Chemische Gesellschaft*, t. III, p. 109. — 1870.

(4) *Annalen der Chemie*, t. CLXXXIV, p. 33. — 1876.

(5) *Proceedings of the Royal Society*, t. XI, p. 66. — 1860.

bases à l'état de monoéthylamine, et en ayant soin de maintenir le mélange dans la glace pour éviter une trop grande élévation de température. On obtient ainsi un dépôt abondant de diéthylloxamide.

Après 24 heures, on sépare la diéthylloxamide par pression et les eaux mères très alcalines sont distillées au bain-marie de manière à recueillir l'alcool formé dans la réaction et les bases qui n'ont pas réagi. Par refroidissement, il se dépose de la diéthylloxamide qu'on sépare comme précédemment.

Nous n'avons pas observé dans les eaux mères de la diéthylloxamide, d'éther insoluble dans l'eau indiquant la formation de diéthylloxamate d'éthyle; cependant le mélange des bases éthylées sur lequel nous avons opéré renfermait une notable proportion de diéthylamine.

Mais par concentration des eaux-mères de la diéthylloxamide, nous avons fini par obtenir un liquide sirupeux qui s'acidifiait de plus en plus.

En ajoutant à ce liquide sirupeux une grande quantité d'eau, puis soumettant à une longue ébullition, nous avons obtenu, après concentration, un dépôt de cristaux assez solubles et fortement acides. Ces cristaux, purifiés par quelques cristallisations, se présentent en magnifiques aiguilles de 3 à 4 centimètres de longueur.

Ils sont, comme nous l'avons montré (1), de l'oxalate acide de diéthylamine.

Nous avons mis à profit cette observation pour séparer les éthylamines. Il est en effet beaucoup plus simple de séparer, comme on vient de le voir, la diéthylamine à l'état d'oxalate acide de diéthylamine, corps parfaitement cristallisé, que de la retirer à l'état de diéthylloxamate d'éthyle, éther qu'on obtient difficilement privé de monoéthylloxamate d'éthyle, les points d'ébullition de ces deux éthers étant très voisins.

Les méthylamines nous ont fourni, dans les mêmes conditions, un sirop qui donne également de l'oxalate

(1) *Bulletin scientifique du département du Nord*, p. 89. — avril 1879.

acide de diméthylamine ; mais ce sel étant beaucoup plus soluble que l'oxalate acide de diéthylamine, et ne cristallisant pas bien, se prête mal à la purification, aussi avons-nous renoncé à appliquer cette observation à la séparation des méthylamines.

Avant de décrire le procédé que nous proposons pour effectuer facilement la séparation des éthylamines, nous décrirons le moyen que nous suivons pour préparer ces bases, procédé qui nous fournit les quatre bases et qui nous paraît le plus avantageux.

Pour préparer les éthylamines nous suivons le procédé indiqué par Groves (1), qui consiste à faire réagir, en vase clos, à 100°, pendant quelques heures, une solution alcoolique d'ammoniaque (1 molécule), sur du chlorure d'éthyle (1 molécule) ; ce procédé est analogue à celui d'Hofmann (2) qui consiste à remplacer dans cette préparation le chlorure d'éthyle par les produits volatils qu'on obtient dans la préparation du chloral, produits formés surtout par du chlorure d'éthyle et qu'on n'a pas en général à sa disposition.

Le chlorure d'éthyle s'obtient très facilement, comme on le sait, en chauffant à 100°, en vase clos, de l'alcool saturé d'acide chlorhydrique.

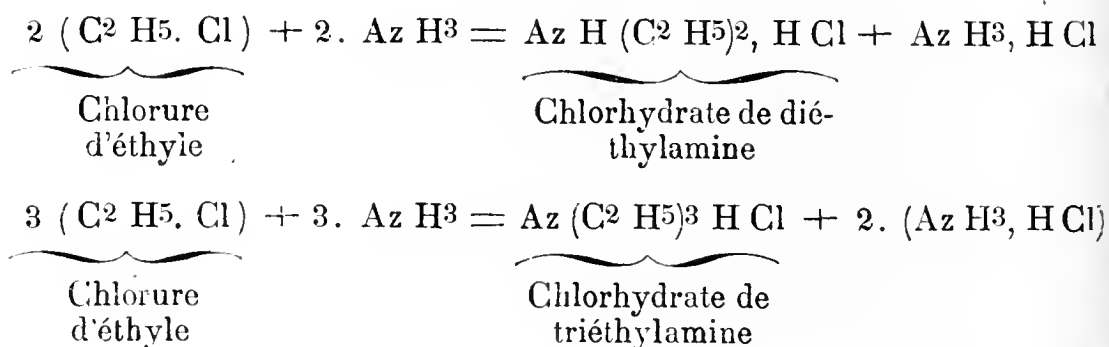
Il est indispensable, dans la préparation des éthylamines, d'employer une solution alcoolique d'ammoniaque : nous avons observé en effet qu'en employant de l'ammoniaque aqueuse, même additionnée d'alcool de manière à rendre soluble le bromure d'éthyle employé, il se formait toujours une notable quantité d'éther ordinaire, aux dépens du bromure d'éthyle, ce qui diminue d'autant le rendement en ammoniacques composées. La formation d'éther ordinaire, dans ces conditions, est due, comme l'a constaté Niederist (3), à l'action de l'eau sur le bromure d'éthyle.

(1) *Chemical Society. quarterly journal*, t. XIII, p. 331. — 1861

(2) *Deutsche Chemische Gesellschaft*, t. III, p. 109. — 1870.

(3) *Annalen der Chemie*, t. CLXXXVI, p. 388. — 1877.

Nous faisons donc réagir en vase clos, à 100°, pendant quelques heures, du chlorure d'éthyle (1 molécule) sur une solution alcoolique d'ammoniaque (1 molécule). La réaction terminée, on trouve un abondant dépôt de chlorhydrate d'ammoniaque presque insoluble dans l'alcool. Ce chlorhydrate d'ammoniaque provient de ce qu'il se forme dans cette préparation une notable quantité de diéthylamine et de triéthylamine qui prennent naissance d'après les formules suivantes :



Le liquide, légèrement alcalin, est neutralisé par de l'acide chlorhydrique. Puis, on sépare par pression le dépôt de chlorhydrate d'ammoniaque. La liqueur est ensuite distillée pour recueillir l'alcool; puis le résidu est décomposé par la soude et les bases sont recueillies dans l'eau. Leur solution est formée par les trois éthylamines avec une petite quantité d'ammoniaque, le chlorhydrate d'ammoniaque n'étant pas complètement insoluble dans l'alcool. Pour séparer cette petite quantité d'ammoniaque on transforme les bases en sulfates, le sulfate d'ammoniaque étant plus insoluble dans l'alcool que le chlorhydrate.

Pour cela on sature la solution des bases par l'acide sulfurique et on concentre le plus possible la solution des sulfates au bain marie. Il est bon de ne pas chauffer trop longtemps, ces sulfates se dissociant légèrement. On verse alors la solution très sirupeuse des sulfates dans deux fois son volume d'alcool ordinaire; il se forme un précipité de sulfate d'ammoniaque. Après un jour de repos on filtre pour séparer ce dépôt, on distille la liqueur au bain marie pour recueillir l'alcool, puis on verse le

résidu dans deux fois son volume d'alcool absolu qui produit encore un léger précipité de sulfate d'ammoniaque qu'on laisse déposer un jour avant de filtrer. La liqueur est alors complètement débarrassée d'ammoniaque.

On distille pour recueillir l'alcool, puis on décompose les sulfates d'éthylamines par la soude et on reçoit les bases dans l'eau. La solution aqueuse des éthylamines est titrée, placée dans la glace, puis on y ajoute par petites portions, en ayant soin d'agiter, de l'éther oxalique, pour former de la diéthylloxamide, en quantité calculée comme si l'alcalinité de la liqueur était due seulement à de la monoéthylamine. On obtient ainsi un abondant dépôt cristallin de diéthylloxamide. Après vingt-quatre heures on sépare par pression ce dépôt de diéthylloxamide, puis on distille la liqueur pour chasser l'alcool et la base qui n'a pas réagi. Par concentration on obtient de nouveaux dépôts de diéthylloxamide qu'on ajoute au premier.

La diéthylloxamide ainsi obtenue, purifiée par quelques cristallisations, se dépose parfaitement pure en belles aiguilles. Décomposée par la potasse, elle fournit de la monoéthylamine absolument pure.

L'eau-mère sirupeuse de la diéthylloxamide, lorsqu'elle ne laisse plus rien déposer, est étendue de dix fois environ son volume d'eau, puis soumise à une forte ébullition pendant douze heures environ; on ramène ensuite la liqueur à un petit volume. Par refroidissement, il se dépose une abondante cristallisation qu'on sépare. L'eau-mère, bien moins sirupeuse, est de nouveau étendue d'eau et soumise à l'ébullition. Par concentration elle fournit une nouvelle cristallisation. Ces cristaux, qui sont de l'oxalate acide de diéthylamine, sont purifiés par quelques cristallisations dans l'eau: on les obtient ainsi parfaitement purs et en longues aiguilles.

Décomposé par la potasse, l'oxalate acide de diéthylamine fournit la diéthylamine pure.

On sépare ainsi presque toute la diéthylamine à l'état

d'oxalate acide de diéthylamine. Il ne reste que la dernière eau-mère des cristaux d'oxalate acide de diéthylamine ; cette eau-mère sirupeuse refuse de cristalliser.

Pour en retirer à l'état de pureté les bases qu'elle contient, nous traitons ce résidu avec les bases qui n'ont pas réagi dans le traitement par l'éther oxalique et nous suivons le procédé général de séparation que nous avons décrit dans les chapitres précédents.

Pour cela on décompose ces produits par la potasse ; on recueille les bases qui distillent et on les dessèche en les mettant, pendant vingt-quatre heures, en digestion sur de la potasse en plaques. On les distille ensuite et on les additionne de leur volume d'alcool absolu. La solution alcoolique est titrée, puis on la verse par petites portions dans de l'éther oxalique en quantité convenablement calculée pour former l'éther diéthyloxamique, en supposant que la solution ne renferme que de la diéthylamine. On abandonne ensuite le mélange pendant un jour, pour laisser la réaction se terminer, puis on distille pour chasser l'alcool et la triéthylamine. Ce qui reste est un liquide sirupeux mélange de diéthyloxamate d'éthyle et de monoéthyloxamate d'éthyle.

Pour effectuer la séparation de ces éthers on les étend de beaucoup d'eau, de manière à tout dissoudre l'éther diéthyloxamique qui s'était d'abord séparé. Cette solution est alors traitée à une douce température par un lait de chaux en léger excès, jusqu'à alcalinité persistante. Dans ces conditions les éthers sont saponifiés et transformés en monoéthyloxamate de chaux et diéthyloxamate de chaux. On filtre et on épuise le résidu par l'eau bouillante. Les liqueurs sont concentrées en ayant soin d'ajouter un peu de lait de chaux si elles s'acidifient pendant la concentration ; elles fournissent un dépôt de gros cristaux assez peu solubles de monoéthyloxamate de chaux qu'on sépare (1).

(1) Nous avons observé que le monoéthyloxamate de chaux pouvait cristalliser sous deux formes différentes. Lorsqu'on abandonne une solution

Les eaux-mères concentrées donnent un nouveau dépôt de ce sel. Purifié par une cristallisation on obtient le monoéthylloxamate de chaux parfaitement pur.

Lorsque les liqueurs d'où on a séparé ces dépôts de monoéthylloxamate de chaux deviennent sirupeuses, on les additionne de leur volume d'alcool ordinaire. Il se forme encore un léger dépôt de monoéthylloxamate de chaux. Après vingt-quatre heures on filtre, on distille pour chasser l'alcool, puis on concentre fortement au bain marie. Par refroidissement, surtout dans un lieu frais, il se dépose lentement une masse cristalline en mamelons de diéthylloxamate de chaux. On lave cette masse avec de l'éther sec, on jette sur un filtre, on lave encore le précipité avec de l'éther. Ce traitement a pour but de séparer du diéthylloxamate de chaux, insoluble dans l'éther, une trace de diéthylloxamide, qu'il peut renfermer, et qui est très soluble dans l'éther.

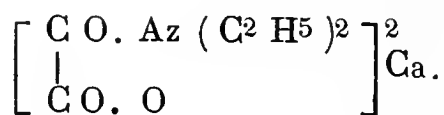
On obtient ainsi le diéthylloxamate de chaux tout-à-fait pur sous forme d'une poudre blanche.

Le diéthylloxamate de chaux peut facilement s'obtenir cristallisé; pour cela on traite le diéthylloxamate de chaux purifié comme on vient de le dire, par l'alcool absolu bouillant, où il se dissout facilement. Par refroidissement le diéthylloxamate de chaux se dépose en une masse de fines aiguilles rayonnées. L'eau-mère alcoolique concentrée fournit de nouveaux cristaux.

Le diéthylloxamate de chaux est un sel très soluble dans l'eau, très soluble, surtout à chaud, dans l'alcool ordinaire et même dans l'alcool absolu. Il est insoluble dans l'éther. La solution alcoolique de ce sel éprouve fréquemment la sursaturation. Enfin la solution aqueuse de diéthylloxamate de chaux, bien purifié, étant convenablement concentrée se prend en une masse cristalline.

chaude, concentrée de monoéthylloxamate de chaux, ce sel se dépose en fines aiguilles renfermant, comme l'a montré Heintz, deux molécules d'eau de cristallisation. Mais nous avons observé que cette cristallisation, abandonnée à elle-même, se transformait en l'espace de 24 heures en gros cristaux transparents renfermant quatre molécules d'eau de cristallisation.

Soumis à l'analyse, ce sel, après dessiccation à 100°, répond à la composition du diéthylloxamate de chaux décrit par Heintz (1) et dont la formule est :



Le diéthylloxamate de chaux ainsi obtenu, décomposé par la potasse ; après avoir précipité la chaux par l'acide oxalique, fournit la diéthylamine pure.

Dans ce qui précède, nous avons indiqué le moyen d'obtenir chacune des trois éthylamines à l'état de pureté, mais Groves (2) ayant signalé que, dans l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque, il se formait toujours du chlorure de tétraéthylammonium, nous avons voulu vérifier ce fait.

Pour cela nous avons repris les produits dont on a chassé les bases volatiles par l'ébullition en présence d'un excès de soude (résidu de la décomposition par la soude des chlorures solubles dans l'alcool, résultants de l'action de l'ammoniaque sur le chlorure d'éthyle). Ces produits, lorsqu'ils ne dégagent plus de vapeurs alcalines à l'ébullition, sont formés surtout par du chlorure de sodium, de la soude en excès et du chlorure de tétraéthylammonium, s'il s'en est formé dans la réaction, sel sur lequel la soude bouillante est sans action.

On sature alors par l'acide chlorhydrique la soude en excès renfermée dans ces produits. Puis par des concentrations successives on enlève la plus grande partie du sel marin, il reste enfin une eau mère sirupeuse, à laquelle on ajoute deux fois son volume environ d'alcool ordinaire. La plus grande partie du sel marin se précipite, on filtre on distille pour chasser l'alcool, on concentre le plus possible au bain-marie et on reprend le résidu par deux fois environ son volume d'alcool absolu ; une petite

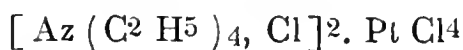
(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXXVII, p. 46. — 1863.

(2) *Chemical Society. Quarterly Journal*, t. XIII, p. 331 — 1861.

quantité de sel marin se précipite, on filtre et on chasse l'alcool. On obtient ainsi une liqueur sirupeuse de chlorure de tétraéthylammonium.

Une portion de ce sel fut transformée en chloroplatinate. Pour cela à sa solution, on ajoute du chlorure de platine en excès; il se forme immédiatement un précipité jaune cristallin qu'on recueille sur un filtre et qu'on lave avec un peu d'eau; puis on le redissout dans l'eau bouillante. Par refroidissement lent il se dépose en beaux cristaux orangés, en octaèdres réguliers, en tout semblables au chloroplatinate de tétraéthylammonium décrit par Hofmann (1).

Soumis à l'analyse, ce chloroplatinate répond à la composition du chloroplatinate de tétraéthylammonium qui a pour formule :



On voit donc que l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque en solution alcoolique fournit les quatre bases éthylées. La monoéthylamine et la diéthylamine se forment en abondance, à peu près en parties égales, avec une petite quantité de triéthylamine, comme Hofmann l'avait déjà constaté; il se forme en outre une petite quantité de chlorure de tétraéthylammonium.

Dans le but d'obtenir surtout de la triéthylamine, nous avons fait réagir en vase clos comme nous l'avons indiqué plus haut, le chlorure d'éthyle sur une solution alcoolique d'ammoniaque; la réaction terminée, on neutralise par l'acide chlorhydrique et on sépare par pression le dépôt de chlorhydrate d'ammoniaque. On distille l'alcool et on décompose par la soude les chlorhydrates d'éthylamines presque complètement privés par ce moyen de chlorhydrate d'ammoniaque. Les bases qui distillent sont recueillies dans l'alcool et leur solution traitée, en vase clos, à 100° par du chlorure d'éthyle molécule à molécule.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXXIII, p. 125
— 1851.

La réaction terminée, on neutralise par l'acide chlorhydrique, on chasse l'alcool, on décompose le résidu par la soude, on recueille les bases dans l'eau et on les neutralise par l'acide sulfurique, on évapore et on traite les sulfates par l'alcool pour en séparer une petite quantité de sulfate d'ammoniaque. La solution alcoolique des sulfates est alors distillée pour recueillir l'alcool et ceux-ci traités par la soude ; en chauffant au bain-marie, les bases distillent à l'état liquide. On les sèche sur de la soude en plaques puis on les distille. On les additionne d'environ le quart de leur volume d'alcool absolu, puis après titrage, on verse cette solution dans l'éther oxalique. Nous avons constaté qu'au lieu de traiter ces bases par la quantité d'éther oxalique calculé, de manière à transformer toutes ces bases en éthers oxamiques, sans tenir compte de la quantité de triéthylamine qu'elles contiennent et qui ne réagit pas, il suffisait d'employer seulement les $\frac{2}{3}$ de l'éther oxalique ainsi déterminé par le calcul. On abandonne le mélange pendant 24 heures, puis on distille ; on recueille ainsi la triéthylamine et l'alcool.

Le résidu formé de monoéthylloxamate d'éthyle, de diéthylloxamate d'éthyle et d'un peu d'éther oxalique employé en excès, est traité par l'eau et saponifié par un lait de chaux. On filtre et on concentre. Le monoéthylloxamate de chaux peu soluble se dépose le premier. Les eaux mères concentrées jusqu'à consistance sirupeuse, formées surtout du diéthylloxamate de chaux, sont traitées par l'alcool qui précipite les dernières traces de monoéthylloxamate de chaux.

Ces deux sels de chaux sont ensuite purifiés comme nous l'avons indiqué plus haut.

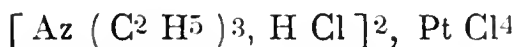
La triéthylamine séparée comme on vient de le voir, pourrait encore renfermer quelques traces de diéthylamine, afin d'obtenir la triéthylamine parfaitement pure, on la met pendant quelques jours en digestion avec de l'éther oxalique puis on distille.

La triéthylamine ainsi obtenue est parfaitement pure ;

pour la séparer de l'alcool, on la sature par l'acide chlorhydrique, on distille pour recueillir l'alcool, puis on concentre la liqueur jusqu'à formation d'une pellicule. Le chlorhydrate de triéthylamine cristallise alors en fines aiguilles entrelacées assez longues. On égoutte ces cristaux puis on les sèche complètement dans le vide. Ce sel quoique très soluble n'est pas déliquescent.

Nous nous sommes assurés de la pureté de ce sel en transformant une portion en chloroplatinate par addition de chlorure de platine à sa solution. Par concentration ce chloroplatinate cristallise en gros cristaux rhomboédriques oranges en tout semblables au chloroplatinate de triéthylamine décrit par Hofmann (1). On le purifie par un lavage à l'alcool, et par une nouvelle cristallisation dans l'eau.

A l'analyse il répond à la composition du chloroplatinate de triéthylamine qui a pour formule :



A l'aide de ce chlorhydrate de triéthylamine on obtient facilement la triéthylamine parfaitement pure.

On a vu plus haut que dans l'action du chlorure d'éthyle sur une solution alcoolique d'ammoniaque, il se formait, outre les trois éthylamines, une petite quantité de chlorure de tétraéthylammonium. Nous avons recherché si dans l'action du chlorure d'éthyle, sur la solution alcoolique du mélange des éthylamines qui prennent naissance dans l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque, il se formerait également du chlorure de tétraéthylammonium.

A cet effet, après avoir chassé des produits de la réaction, les bases volatiles, par un excès de soude, nous avons traité le résidu comme nous l'avons indiqué précédemment, dans la recherche du chlorure de tétraéthylammo-

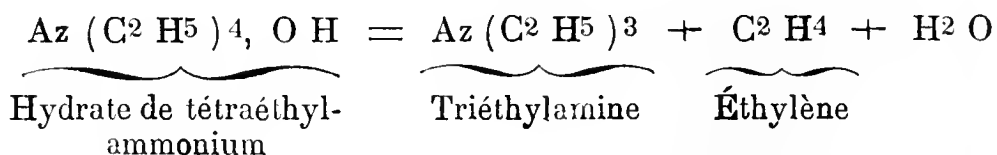
(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 8^e série, t. XXX, p. 111. — 1850.

nium, dans les produits de l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque.

Nous avons pu ainsi retirer une quantité notable de chlorure de tétraéthylammonium.

Le chlorure de tétraéthylammonium qui se produit comme on vient de le voir, toutes les fois que le chlorure d'éthyle réagit sur l'ammoniaque et les éthylamines, peut aussi être avantageusement employé à produire de la triéthylamine pure.

Pour cela, il suffit de traiter la solution de chlorure de tétraéthylammonium, par l'oxyde d'argent, qui met l'hydrate de tétraéthylammonium en liberté. On concentre ensuite la solution à l'abris de l'air, afin d'éviter l'acide carbonique, puis on soumet l'hydrate de tétraéthylammonium à la distillation sèche dans un ballon spacieux. Cet hydrate, comme l'a montré Hofmann (1) se décompose dans ces conditions en triéthylamine, éthylène et eau, d'après la formule suivante :



En résumé, dans l'action du chlorure d'éthyle sur une solution alcoolique des éthylamines, qui prennent naissance dans l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque et séparées seulement de l'ammoniaque qui n'a pas réagi, on obtient surtout de la triéthylamine, puis viennent la diéthylamine et la monoéthylamine en parties à peu près égales : enfin on obtient du chlorure de tétraéthylammonium en quantité assez notable ; c'est cependant le moins abondant des produits de la réaction.

En somme, on pourrait représenter approximativement les quantités relatives des bases qui prennent naissance dans cette réaction par les nombres suivants : triéthyl-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXXIII, p. 123.
— 1851.

amine 4, diéthylamine 2, monoéthylamine 2, hydrate de tétraéthylamine 1.

En résumé, l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque, étudiée par Hofmann, et l'action que nous venons d'étudier du chlorure d'éthyle sur les éthylamines, qui prennent naissance dans l'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque, permettent d'obtenir facilement les quatre bases éthylées en grande quantité.

L'action du chlorure d'éthyle sur l'ammoniaque et les éthylamines, se fait donc bien plus régulièrement que celle des éthers méthyliques sur l'ammoniaque et les méthylamines, qui ne fournissent, comme nous l'avons montré, que de très petites quantités de diméthylamine et de triméthylamine, mais donnent surtout de la monométhylamine et des sels de tétraméthylammonium.

La préparation des bases éthylées à l'aide du chlorure d'éthyle et leur séparation par le procédé que nous avons indiqué, résoud donc complètement la question de la préparation, en grande quantité, de ces bases à l'état de pureté.

TECHNIQUE ZOOLOGIQUE.

Renseignements sur la manière de récolter les Microzoaires marins (1),

Par D. ROBERSTON.

Pour recueillir les Microzoaires marins, on peut employer le filet à main, qui sert à fouiller les fucus, le filet de surface et la drague ordinaire. Ce dernier moyen est de beaucoup le meilleur; mais la drague ordinaire est

(1) *Notes on the recent Ostracoda and Foraminifera of the Firth of Clyde with some remarks on the Distribution of Mollusca*, in : *Trans. geol. Soc. Glasgow*. Vol. V, part. I, 1875. Traduit par G. Bertholin in *Ann. Société académique de Nantes*, 1878. Nous avons remplacé les mesures anglaises par des mesures françaises, et ajouté quelques notes que nous a suggérées notre expérience personnelle.

d'un volume si incommode et d'un maniement si difficile, que l'usage en est exclusivement restreint à certaines circonstances, et il exige alors un matériel des plus embarrassants. Mais il n'est pas besoin d'un grand appareil pour saisir, au fond de la mer, les animaux microscopiques, et les ramener à la surface. Voici la description d'un instrument de petit volume, qui répond parfaitement à ce but spécial.

Cette drague, avec une corde suffisamment longue de 70 à 90 mètres, ne pèse pas plus de 5 à 6 kilos; le tout peut facilement être emballé en ne formant qu'un petit paquet, ce qui est très commode quand on n'a que quelques heures à passer au bord de la mer. Toute personne en état de tenir un aviron peut, à la rigueur, suffire à la manœuvre; le résultat auquel on peut arriver en travaillant ainsi, seul et à loisir, est véritablement surprenant.

La drague, de la forme ordinaire, pèse 2 kilos environ; l'ouverture a vingt centimètres de long sur dix de large; les bras, de huit centimètres de long, sont rattachés aux extrémités inférieures de la charpente métallique, de manière à n'avoir de mouvement que dans le sens transversal à l'ouverture, c'est-à-dire verticalement. Cette disposition est précisément le contraire de celle qui est adoptée dans la drague dont se servent ordinairement les naturalistes et dont les bras se meuvent dans le sens de la longueur de l'ouverture, c'est-à-dire horizontalement, ce qui fait qu'ils peuvent exercer un mouvement de levier et soulever la drague de manière à empêcher le couteau de râcler le fond. Cet inconvénient est souvent une cause d'insuccès et de désappointement dans les dragages.

Le sac, ou poche, adapté à cette drague, doit être d'un tissu suffisamment serré pour retenir les petits animaux et laisser cependant à l'eau la liberté de s'échapper facilement. L'étoffe claire, connue sous le nom de *cheesecloth*, satisfait parfaitement à cette double condition. On en fait un sac dont l'ouverture puisse suivre tout le contour de la charpente métallique et qui n'ait pas moins de soixante-

quinze centimètres de long. L'avantage de cette longueur, considérable par rapport aux dimensions de l'appareil, est facile à saisir : le contenu du sac courrait en effet risque de se répandre dehors, quand la mer est agitée, si le sac avait moins de profondeur; cette disposition n'est, du reste, pas moins convenable pour de plus grands appareils. L'extrémité inférieure de la poche n'est pas cousue; elle est seulement nouée avec une corde; on peut ainsi l'ouvrir et en retirer le contenu plus facilement que par l'ouverture. Une pierre de deux à trois livres, attachée au fond de la poche, la maintient dans une bonne position et lui permet de se remplir plus aisément. On la renferme dans un petit sac, ou petit filet qu'on fixe à l'extrémité de la poche par un nœud coulant, ce qui dispense pour celle-ci d'une fermeture. Dès que la profondeur dépasse dix mètres, ou que la mer est agitée, il est nécessaire d'attacher une pierre de la même manière à la corde qui tient la drague, à cinq à six mètres en avant de celle-ci, afin de contre-balancer la tendance à flotter qu'aurait une corde de la longueur exigée dans ce cas, et de maintenir à fond l'ouverture de la drague. Le poids de cette pierre doit, du reste, être réglé proportionnellement à la profondeur ou à la force du courant.

Un appareil ainsi disposé s'est toujours montré parfaitement convenable pour la capture des plus petits objets; les coups de drague fournissent souvent des récoltes d'une richesse étonnante. Tout léger et portatif qu'il soit, il est assez grand pour admettre, à l'exception d'un petit nombre de choses, qui sont précisément les plus grosses et les plus communes, presque tout ce que nos côtes présentent d'intéressant pour le naturaliste. Aussi a-t-il été maintes fois employé avec succès, pour toute espèce de recherches, de préférence aux grandes dragues. Pour moi, sachant ce qu'on peut faire avec une très petite drague et le grand avantage qu'elle présente au point de vue du travail matériel, je ne songerais même pas à en employer amais une dépassant vingt-cinq à trente centimètres, avec

un canot à rames, excepté dans certains cas particuliers.

Pour le traitement des matières draguées, afin de séparer les organismes microscopiques, il est nécessaire d'avoir dans son embarcation un baquet ou un seau rempli d'eau ; on y lave le contenu de la drague sur un tamis à mailles d'environ trois millimètres, qui laisse passer tous les Microzoaires. La plupart restent flottant sur le liquide ; ce sont particulièrement les Amphipodes, Copépodes, avec quelques Ostracodes à coquille légère : tout cela peut être recueilli expéditivement en versant l'eau qui le contient sur une mousseline suffisamment fine pour retenir les animacules, après quoi on achève de les nettoyer en versant de l'eau claire. Il faut ensuite les transporter dans un flacon d'esprit ou de liqueur préservatrice, en ayant soin de mettre sur le flacon une étiquette indiquant la localité, la profondeur d'eau et la nature du fond.

Le dépôt qui reste au fond du baquet est immédiatement lavé dans un sac de mousseline (1), en pleine eau, par-dessus bord, jusqu'à ce que l'eau ne soit plus trouble. Ainsi nettoyée, la matière est renfermée dans un petit sac de calicot d'environ vingt-cinq centimètres de profondeur sur vingt de largeur, ce qui est une dimension très commode. Lorsqu'on a laissé ainsi les produits de draguage un certain temps avant de les sécher et de les examiner, ce qui arrive quelquefois, on trouve presque

(1) Le tissu à employer dans ce cas doit être un peu plus fin que celui qui sert pour la poche de la drague, afin de ne laisser échapper aucun des plus petits Foraminifères. Une étoffe très convenable est celle qui est connue sous le nom de *scotch-lawn*, ou linon d'Écosse, de la finesse de vingt-six à vingt-huit fils sous le compte-fils. Ce sac peut avoir environ cinquante centimètres de profondeur et vingt-cinq centimètres de largeur, avec un fond arrondi : une garniture en solide étoffe de coton, de quinze à vingt centimètres de haut et entourant le fond de ce sac, le rend d'un usage encore plus commode. On obtient une protection très efficace pour le sac de mousseline en l'enfermant dans un autre sac, en étoffe plus résistante, de texture lâche : on peut ainsi opérer avec plus de sécurité et de liberté. Il est de même très utile de recouvrir la poche de la drague avec un fort canevas à grosses mailles.

toujours les parties molles des Ostracodes détruites, ce qui enlève les caractères qui seuls peuvent souvent conduire à une détermination exacte des affinités ou de la nature des espèces douteuses ou nouvelles. D'un autre côté, il serait fort dispendieux et incommode de se servir d'alcool pour conserver des matériaux dont la quantité est souvent considérable. Le sel de table ordinaire permet de remédier à tous ces inconvénients : mêlé dans les sacs, avec les produits de la pêche, au moment où l'on vient de les y placer, il constitue un excellent préservatif. Il a, en outre, un avantage ; par suite de son mélange intime avec le sel, la vase, quand elle est sèche, se laisse facilement pénétrer et délayer par l'eau, elle se précipite et laisse flottants les Ostracodes et les Foraminifères, qui se recueillent alors aisément. Tandis que si la vase n'a pas été traitée par le sel, quand elle est sèche et qu'on la met dans l'eau, elle refuse de s'imbiber et reste flottante : on ne peut alors, sans de grandes difficultés, en séparer les Microzoaires. Ce traitement oblige à prendre certaines précautions pour l'étiquetage des sacs : ceux-ci devant souvent être emballés pour un certain temps, tout humides, ainsi que leur contenu, des étiquettes ordinaires seraient bientôt détruites, soit qu'on les plaçât à l'extérieur, soit qu'on les renfermât à l'intérieur. Pour obvier à cet inconvénient, on renferme chaque étiquette dans un petit étui à aiguilles en bois (on peut s'en procurer à bas prix). Ce moyen ne m'a jamais trompé, même après plusieurs semaines de contact avec la vase humide.

Le filet de surface est encore un très bon ustensile de pêche, surtout après le coucher du soleil, mais pas pour les Ostracodes ni pour les Foraminifères, sauf un petit nombre des premiers, appartenant à la famille des *Cypridinidæ* ; en revanche, on obtient ainsi beaucoup d'Amphipodes, Copépodes, etc.

A l'inverse de ce qui se passe dans les draguages, où l'on peut réitérer l'exploration des fonds qui se sont montrés favorables, avec toutes chances d'obtenir de

nouvelles et aussi bonnes récoltes, on est souvent, avec le filet de surface, déçu dans son attente en pareil cas ; car les localités occupées par les animaux pélagiques sont si sujettes à changer, que souvent, c'est à peine si l'on en peut rencontrer un seul, lorsqu'on revient, même pendant plusieurs nuits, sur les points mêmes où on les a une première fois trouvés en abondance. Il arrive fréquemment aussi que, d'une nuit à l'autre, le contenu du filet se montre tout différent, quoique recueilli à la même place. Plus l'obscurité est profonde, plus la mer est phosphorescente, plus il y a d'espoir de succès.

Il existe des filets de ce genre de différentes formes et de différentes grandeurs ; mais, quel que soit celui qu'on adopte, on doit se souvenir qu'il n'y a qu'un point essentiel : c'est que la quantité dont le filet plonge dans la mer soit telle, que le volume d'eau admis à l'intérieur ne soit pas supérieur à celui qui peut s'échapper à travers les interstices de l'étoffe ; autrement, les objets qui y entreraient seraient presque aussitôt refoulés dehors par le remous. C'est probablement la négligence de cette condition qui a amené de fréquents insuccès dans l'emploi de ce filet. Celui que j'ai trouvé le plus avantageux et le plus commode, pour manœuvrer avec un canot à rames, a environ vingt-cinq centimètres de diamètre et cinquante de profondeur. Comme les animalcules qu'on rencontre dans cette pêche ne sont pas aussi petits que ceux que fournit la drague (1). l'étoffe n'a pas besoin d'être aussi serrée que celle qu'on emploie pour le sac à laver les dragages. Le même tissu, ou *Scotch-lawn*, mais plus gros, convient très bien. Le filet est arrondi au fond ; l'ouverture est montée sur un cercle en laiton, assez fort pour résister à l'effort de l'eau quand le canot est en marche. Ce cercle porte une douille par laquelle on le fixe à un manche. Il faut aussi avoir un vase métallique, n'ayant pas moins de quinze centimètres de diamètre, et

(1) Il y a des exceptions : on peut d'ailleurs employer une mousseline aussi fine que l'on veut : la mousseline à cataplasmes est excellente pour la pêche au filet fin.

vingt centimètres de profondeur , à moitié rempli d'eau de mer. On tient le filet, par-dessus le bord du bateau, en le plongeant de quelques centimètres dans la mer, tandis que l'embarcation avance doucement , pendant 80 à 100 mètres ; on le relève alors, et, saisissant le fond avec la main, on le retourne dans le vase d'eau de mer, de manière à y faire tomber le contenu. On remet alors le filet en état et on recommence l'opération.

Quand on est rentré chez soi , le contenu du vase est versé dans un bassin de couleur blanche, ce qui facilite l'examen (1). On met de côté tout ce qui attire l'attention, le reste est ensuite lavé sur un tamis assez gros pour ne retenir que les corps étrangers, comme il a été dit précédemment à propos des draguages.

On peut encore obtenir de bons résultats en lavant , dans un vase d'eau, les herbes ramenées par la drague , ou les petits fucus qui garnissent les rochers, dans les flaques laissées par la marée, ou bien au plus bas niveau des marées. Le triage se fait comme précédemment. Les mêmes procédés de lavage et de tamisage peuvent encore être appliqués avec un grand succès au sable et à la vase recueillis à la limite de la basse mer : les ustensiles dont on se sert dans ce cas peuvent être moins grands que ceux qui sont nécessaires pour le traitement des fucus.

Revenons maintenant aux produits de draguages qui ont été serrés dans des sacs. La première opération doit être de les bien dessécher ; on les met ensuite dans un vase avec de l'eau, et on agite fortement ; on enlève tout ce qui flotte à la surface, c'est-à-dire la plupart des Microzoaires, et beaucoup de petites coquilles, etc., et on les place sur un tamis fin , puis on ajoute dans le vase une nouvelle partie d'eau, on agite de nouveau, on en enlève encore les matières flottantes, et on continue ainsi jusqu'à ce que le sédiment traité ait abandonné tout ce

(1) Dans beaucoup de cas on a, au contraire, avantage à placer le contenu du vase dans un bassin de verre posé sur un fond noir. A. G.

qui peut être enlevé par ce procédé. On verse alors de l'eau claire sur le tamis, jusqu'à ce que toutes les impuretés soient parties ; on sèche alors le résidu, qui se trouve près pour l'étude.

Bien que, dans cette opération, on obtienne la plupart des Microzoaires, il y en a cependant, comme les Ostracodes à coquilles épaisses, tels que *C. Dulmensis* et *C. tuberculata*, qui ne flottent qu'imparfaitement. Il peut donc, dans certains cas, être nécessaire de sécher de nouveau le sédiment et de recommencer l'opération, ou même de l'examiner directement, en masse ; mais ceci n'est guère possible qu'autant qu'on n'aura pas affaire à une quantité un peu considérable.

Après avoir trié et nettoyé les objets flottants, il reste à les étudier. Pour cela, le mieux est de les passer à deux ou trois tamis, de numéros différents : le premier retient les objets les plus grands, ainsi de suite. Après cette séparation, l'examen est plus facile, les petits objets ne risquant plus autant d'être cachés par les gros. On étale ensuite une petite quantité du mélange sur une ardoise, et, avec une loupe et un petit pinceau de martre légèrement humecté, on enlève les différents objets, en les mettant à part suivant les espèces.

Pour les objets très-petits, il faut les chercher sous le microscope, avec un faible grossissement. On facilite beaucoup cette opération en traçant des lignes parallèles sur une mince lame d'ardoise ou de carton noir (1), dont la grandeur est proportionnée à celle de la platine du microscope, et sur laquelle on étend les objets à examiner ; les lignes dont l'écartement doit être réglé sur le champ de vision, guident l'œil et l'empêchent de repasser à la même place (2).

(1) Une lame de verre est aussi d'un usage très-commode.

(2) Le Dr Roberston a surtout en vue, dans le présent travail, les microzoaires à carapaces solides. Pour les microzoaires mous, qu'il faut étudier vivants, on les pêche à l'aide de pipettes très fines et on les isole dans des verres de montre ou des cellules préparées d'avance pour les examiner au microscope.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES ,
DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS , DE LILLE.

RAPPORT
SUR LES
CONCOURS DE SCIENCES ET LE PRIX WICAR ,

Par M. Paul HALLEZ.

Maître de conférences de Zoologie à la Faculté des Sciences.

Messieurs ,

La tâche qui m'a été imposée par la confiance de mes collègues, et qui consiste à venir rendre compte en public des travaux scientifiques envoyés, cette année, à notre Société, me paraît être une tâche ardue. Si nous exceptons les travaux généraux qui, par l'ensemble, par l'ampleur des vues qu'ils développent, par les horizons qu'ils nous font entrevoir, par l'importance capitale des problèmes auxquels ils touchent, ont le privilège rare de captiver l'attention de tout homme, quelle que soit sa tournure d'esprit, quelles que soient ses aptitudes, et ses occupations quotidiennes, si nous exceptons, dis-je, ces vastes conceptions, nous sommes obligé de constater que les travaux scientifiques spéciaux n'intéressent ordinairement qu'une certaine catégorie d'individus. Et cependant, qu'on ne l'oublie pas, ce sont ces rapports incessants des travailleurs qui permettent à la science de poursuivre sa marche progressive, ils sont le point de départ des plus brillantes applications, ils sont aussi la base ou la démonstration des grandes, des merveilleuses et immuables lois qui régissent la nature.

Puisse, Messieurs, cette considération, jointe à l'importance des travaux dont je vais vous parler et aussi à la sympathie qu'inspirent certainement les noms des lauréats, vous rendre plus supportable la fatigue qu'occasionne inévitablement un rapport.

Le concours scientifique de cette année a été brillant.

Il est rare que notre Société ait l'occasion de décerner un si grand nombre de hautes récompenses à la fois.

Cinq mémoires nous ont été envoyés ; quatre ont été couronnés.

Deux sont relatifs à la médecine et à l'hygiène, trois aux sciences naturelles. Voyons d'abord les premiers.

L'un de ceux-ci a pour titre : « Des moyens d'organiser à Lille une Société protectrice de l'enfance » ; il porte l'épigraphe suivante : « Allez vers les petits qui ne peuvent venir à vous » (1).

Dans ce travail, l'auteur démontre la nécessité de fonder une Société dont le but serait d'étendre, sur les mères de famille, la surveillance que la loi du 23 décembre 1874 a forcément dû limiter aux nourrices et aux gardiennes à gages. Cette Société aurait pour rôle d'encourager les mères à allaiter elles-mêmes leurs enfants, de les aider dans cette noble tâche moralement et matériellement, et en particulier de leur permettre de conserver à leurs enfants et leur lait et tous les soins nécessaires, en ne les renvoyant pas trop vite au travail de la fabrique.

L'auteur déclare qu'une semblable Société serait viable le jour où elle aurait réuni 400 adhérents. Ces adhérents pourraient se diviser en deux catégories : 1^o les fondateurs s'engageant à payer 10 fr. par an ; 2^o les correspondants qui paieraient une somme moindre, ou même qui paieraient de leur temps en visites et soins aux mères et aux enfants.

Ce travail, plein de bonnes intentions, est conçu dans un esprit sage et conforme aux vraies doctrines hygiéniques. Malheureusement, la Société a dû regretter qu'il ne fût pas plus net. Elle a regretté, en particulier, que l'auteur n'ait pas serré la question de plus près, qu'il n'ait pas analysé les statuts des Sociétés protectrices de l'enfance déjà existantes, notamment celles de Paris,

(1) La Commission chargée d'examiner ce travail était composée de MM. Houzé de l'Aulnoit, Wannebrouck, Louis Hallez et Faucher, rapporteur.

Lyon, Marseille, Bordeaux, le Havre, Rouen, etc., et qu'il n'ait pas étudié leurs moyens d'action, de façon à rendre prompte et facile l'organisation d'une semblable Société à Lille.

Ces considérations ont empêché la Société des Sciences de récompenser ce travail.

Le second mémoire de médecine a pour titre (1) : « De la nature des adénites externes dites scrofuleuses » ; il est l'œuvre de notre concitoyen, M. le docteur Etienne Colas, élève brillant de notre Faculté des Sciences et de notre Faculté de Médecine. C'est un travail de longue haleine, riche surtout dans son chapitre expérimental, et ayant nécessité beaucoup de temps et de déplacements.

Partant de ce fait, établi par les expériences de M. Villemain, que la tuberculose est inoculable, et qu'il n'y a que de la matière tuberculeuse qui puisse produire le tubercule, M. le docteur Colas démontre que les ganglions scrofuleux donnent la tuberculose par inoculation, la vraie tuberculose, c'est-à-dire celle que d'autres inoculations peuvent perpétuer. L'écrœuelle est donc une tuberculisation localisée. Tel est, en résumé, le côté personnel et vraiment original de ce travail.

Pour arriver à cette conclusion, M. Colas s'appuie sur la clinique, l'anatomie pathologique et surtout sur l'expérimentation.

La clinique qui, depuis longtemps, a établi les analogies d'origine et de symptômes entre la scrofule et la tuberculose.

L'anatomie pathologique qui s'est efforcée en vain d'établir une distinction soit par l'ensemble des caractères, soit par un élément spécialisateur, entre les ganglions scrofuleux et les ganglions tuberculeux.

Enfin l'expérimentation qui, entre les mains de l'auteur, montre le ganglion strumeux produisant toujours la tuberculisation vraie. Cette dernière partie du mémoire

(1) La Commission chargée d'examiner ce mémoire était composée de MM. Houzé de l'Aulnoit, Wannebrouck et Louis Hallez, rapporteur.

révèle en M. Colas un observateur consciencieux, s'entourant dans ses trente ou quarante expériences d'inoculation de toutes les précautions minutieuses que ces sortes de recherches nécessitent, sans idée préconçue, amant avant tout de la vérité, honnête en un mot.

Et c'est après le relevé scrupuleusement détaillé de ses expériences et de ses autopsies qu'il conclut ainsi : « L'adénite externe dite scrofuleuse est de nature tuberculeuse. C'est une manifestation localisée d'une maladie générale infectieuse qui trouve, dans certains organismes, des conditions encore peu connues, mais favorables à sa localisation et à son développement ; conditions causées par des influences de milieu qu'on peut, jusqu'à un certain point, atténuer. » Ces conditions du milieu intérieur, cette nécessité du terrain préalable, sont faites, Messieurs, pour rassurer un peu l'humanité à qui l'on vient tout à coup montrer un ennemi nouveau, le contagé tuberculeux, qui l'entoure, qu'elle respire, qu'elle boit et qu'elle mange, sans qu'elle puisse efficacement s'en défendre.

Tel est le mémoire de M. Colas : œuvre vraiment originale, vraiment scientifique, œuvre d'observation, de patientes et minutieuses recherches, en même temps que de large conception. Ce travail nous montre dans l'auteur non seulement un médecin, mais encore un esprit méthodique, familiarisé avec la science pure, un esprit vraiment scientifique. Puissent les médecins de cette catégorie devenir de plus en plus nombreux : c'est en eux que l'humanité doit avoir foi, car eux seuls pourront faire faire de réels progrès à la médecine.

La Société des Sciences décerne le prix Pingrenon, la plus haute récompense dont elle dispose pour les travaux de médecine, à M. le docteur Etienne Colas.

Les trois autres mémoires, dont il me reste à vous parler, Messieurs, sont relatifs aux sciences naturelles : deux se rapportent à la Botanique, un à la Zoologie (1).

(1) La Commission chargée d'examiner ces travaux était composée de MN. Corenwinder, Giard, Lethierry, Jules Barrois et Paul Hallez, rapporteur.

Le mémoire ayant pour titre : « Essai sur l'Anatomie comparée des organes végétatifs et des téguments séminaux des Cucurbitacées », a déjà valu à son auteur, M. Henri Lotar, professeur à la Faculté de Médecine de Lille, le diplôme supérieur de pharmacie. Ce travail est divisé en deux parties. La première embrasse l'étude des organes végétatifs des Cucurbitacées et comprend cinq chapitres.

L'auteur y étudie successivement et minutieusement l'axe hypocotylé, la tige, la feuille, la vrille et la racine d'un grand nombre de Cucurbitacées, et il termine par une étude approfondie de la racine de Bryone. Cette racine, qui était jadis utilisée par la thérapeutique, est examinée, avec la plus grande compétence, au point de vue de la composition chimique, de la valeur des préparations pharmaceutiques dont elle constitue la base, et de la nature de son principe actif. Celui-ci, la Bryonine, était considéré autrefois comme drastique et même toxique ; les recherches expérimentales que l'auteur a faites sur les animaux ont nettement établi que cette substance était simplement un purgatif douteux et devait par conséquent être abandonnée par la thérapeutique.

La deuxième partie du travail est consacrée à l'anatomie comparée des téguments séminaux des Cucurbitacées. L'auteur y étudie la structure de ces téguments, et donne les résultats d'un grand nombre d'analyses chimiques ayant pour but le dosage de l'huile fixe et celui de la matière amylacée dans quelques-unes des graines de Cucurbitacées.

Tel est le résumé aussi succinct que possible de ce mémoire qui n'a pas moins de 220 pages de texte, et qui est accompagné d'un grand nombre de figures. Les observations de l'auteur ont porté sur une vingtaine d'espèces différentes, étudiées par la méthode des coupes, et ont été faites avec le plus grand soin.

C'est un travail consciencieux, ayant exigé de longues et patientes recherches et que la Société des Sciences est heureuse de récompenser en décernant à M. Henri Lotar, une médaille d'or.

Le second travail relatif à la Botanique, est un mémoire manuscrit, en tête duquel l'auteur a inscrit l'épigraphe : « Non semper idem floribus est honos. »

Dans les recherches qu'il a entreprises, l'auteur s'est efforcé de dresser une liste aussi complète que possible des algues marines qui habitent les cent cinquante kilomètres de côte compris entre le Cap Blanc-Nez et le Tréport. Pour arriver à ce résultat, il a exploré, pendant deux années et aux différentes saisons tous les points de la côte entre le Blanc-Nez et le Tréport. Grâce à ses explorations répétées, il a pu recueillir environ 150 espèces d'algues et indiquer, pour plusieurs d'entre elles, les époques de fructification, indications qui manquent presque totalement dans les catalogues algologiques parus jusqu'à ce jour. Et cependant, dit avec raison l'auteur, « il y a un intérêt puissant à connaître les époques » où les algues procèdent à leur dissémination et où les » spores germent, car ce sont des indications de cette » nature qui pourront expliquer comment certaines » algues disparaissent complètement une partie de l'année » pour réapparaître plus tard en grande abondance. »

L'auteur a déterminé avec le plus grand soin toutes les espèces qu'il a recueillies, il a indiqué les localités où l'on peut les observer, et a donné une courte diagnose pour 5 ou 6 espèces douteuses ou nouvelles.

Voulant récompenser, comme il le mérite, un travail qui a exigé un temps considérable, une persévérance à toute épreuve, des voyages fréquents, et qui, en même temps, est venu combler une lacune considérable dans la flore de notre région, la Société des Sciences a décerné à son auteur, M. Ferdinand Debray, licencié ès-sciences naturelles, une médaille d'or.

Enfin, Messieurs, il me reste à vous rendre compte du concours pour le prix Wicar. La question qui avait été proposée, depuis plusieurs années déjà, était celle-ci : « Recherches sur l'anatomie et l'embryogénie des Cestodes. »

La Société n'a reçu qu'un seul mémoire ; mais la valeur

considérable de cette œuvre lui a bientôt fait oublier que le nombre des concurrents était aussi restreint que possible.

« L'histoire des Cestodes est une terre inconnue » : telle est l'épigraphe choisie par l'auteur. Et cette phrase du célèbre Von Siebold ne manque pas, ou plutôt ne manquait pas encore d'actualité avant l'apparition du travail dont je dois vous parler.

Les Cestodes ! Peut-être ce mot n'est-il pas connu de tout l'auditoire. Mais quand je vous aurai dit que les Cestodes ne sont autres que ces animaux parasites si fréquents dans le tube digestif de l'homme et des animaux vertébrés, et désignés sous le nom de *Tœnias* ou Vers solitaires, tout le monde saura de quoi il s'agit. Ces animaux présentent des particularités biologiques fort remarquables. Les embryons, au sortir de l'œuf, ne peuvent vivre dans le même milieu que l'adulte sexué ; ils doivent séjourner pendant un temps plus ou moins long dans un hôte provisoire, chez lequel, enkystés le plus ordinairement dans les muscles ou dans le foie, ils sont connus sous le nom de *Cysticerques*. C'est dans cet état qu'ils attendent que leur hôte provisoire soit dévoré par leur hôte définitif, dans l'intestin duquel ils se fixeront solidement et acquerront leurs organes reproducteurs.

Ces êtres, comme vous le voyez, nous intéressent doublement, et au point de vue de l'hygiène, et au point de vue des problèmes biologiques qu'ils soulèvent. Et cependant les cestodes sont des animaux encore mal connus, sur lesquels on n'a que des données vagues ou inexactes. Les affinités des différentes formes surtout ne sont pas établies, et les notions que l'on a sur leur embryogénie sont très incomplètes.

Eh bien, Messieurs, le mémoire, qui nous a été présenté, contribuera puissamment à élucider les questions encore si obscures relatives à l'anatomie, à l'histologie, à l'embryogénie et à la phylogénie de ces animaux. Nous ne craignons pas de dire qu'il sera le plus important des

travaux faits jusqu'à ce jour sur la question, et qu'il sera indispensable à quiconque entreprendra des études sur ce sujet. Il est l'œuvre de l'un des anciens élèves, et des plus brillants, des plus travailleurs de notre Faculté des Sciences. M. Moniez, docteur ès-sciences, docteur en médecine, et Maître de conférences à la Faculté de Médecine de Lille.

Il est facile de comprendre pourquoi, malgré de très nombreux travaux, la science est restée pauvre en données exactes sur l'anatomie et l'histologie des Cestodes. En effet, on ne peut étudier convenablement ces animaux par transparence, et, d'autre part, il est tout à fait impossible d'isoler leurs organes par la dissection. La seule méthode pour arriver à de bons résultats est la méthode des coupes, méthode lente et difficile, qui exige une grande habileté, et qui consiste à partager tout le corps de l'animal en tranches extrêmement minces, susceptibles d'être examinées au microscope. Certes, cette partie du travail exige beaucoup de peines, beaucoup d'habileté, beaucoup de soins, beaucoup de temps, surtout si vous vous rappelez que certains *tœnias* ont plusieurs mètres de longueur, et cependant cette partie n'est pas celle qui présente le plus de difficultés. En effet, quand les coupes ont été obtenues, traitées par des réactifs appropriés, disposées sur des porte-objets et numérotées, c'est alors seulement que commence le travail délicat, c'est-à-dire l'examen au microscope, qui exige presque constamment l'emploi des plus fortes lentilles à immersion, et enfin l'interprétation de ce que l'on a vu, interprétation souvent difficile, car il s'agit de reconstituer sur le papier, de restaurer pour ainsi dire l'animal, avec toute son organisation, à l'aide de la série des projections horizontales qu'on a obtenues.

C'est en suivant cette méthode si délicate que M. le docteur Moniez est parvenu à faire la monographie d'un nombre important d'espèces, et qu'il est arrivé à débrouiller l'anatomie des cestodes, à faire connaître des particularités de leur organisation qui n'avaient pas en-

core été observées, et à rectifier des observations qui avaient été mal interprêtées.

Il m'est impossible, Messieurs, d'entrer dans le détail des faits consignés par l'auteur, leur simple exposé me demanderait beaucoup trop de temps. Je me contenterai de résumer en quelques mots l'opinion de la Commission et de la Société tout entière : l'œuvre de M. le docteur Moniez est une œuvre de longue haleine, de patience. qui représente un labeur considérable, soutenu avec ardeur pendant plusieurs années, ayant exigé des recherches minutieuses et persévérantes, une grande habileté et des déplacements nombreux ; riche enfin en résultats nouveaux et de la plus grande valeur scientifique, en un mot une œuvre remarquable.

Aussi la Société des Sciences est-elle heureuse d'accorder à M. le docteur Moniez, le prix Wicar, la plus haute de ses récompenses, et elle estime que ce prix a été noblement conquis.

Messieurs ,

En terminant, il m'est doux de pouvoir me joindre à toute cette assemblée pour adresser mes félicitations aux nouveaux lauréats de la Société des Sciences dont plusieurs sont mes collègues et mes amis. Je suis heureux aussi de pouvoir constater que tous les travaux couronnés ont été élaborés dans les laboratoires de la Faculté des Sciences.

Je suis trop fier d'appartenir à cette Faculté pour ne pas applaudir au succès de ses élèves.

Enfin qu'il me soit permis de donner, comme modèles à suivre, à toute la jeunesse studieuse de nos deux Facultés, dont les enseignements divers se complètent si bien, les lauréats d'aujourd'hui. Que les étudiants qui les connaissent, qui ont pu les apprécier, leur empruntent leur ardeur au travail, leur persévérance, leur opiniâ-

treté, leur amour pour la Science ! Que tous soient possédés du saint désir d'apporter aussi une quote-part de bons matériaux au grand livre de la Science ! Et tous, ils connaîtront les douces joies que procurent les recherches scientifiques ; tous ils auront la satisfaction de n'avoir pas perdu leur temps. *Fugit irreparabile tempus !*

NÉCROLOGIE.

M. DUBRUNFAUT.

Nous empruntons au *Journal des Fabricants de sucres* quelques Notes sur cet illustre savant qui vont nous aider à faire cette courte notice.

« M. Dubrunfaut vient de mourir à Paris, dans sa quatre-vingt-cinquième année. Une mort violente, l'asphyxie causée par une fuite de gaz, a terminé brusquement la carrière de ce savant infatigable auquel sa verte vieillesse semblait promettre encore bien des années. M. Dubrunfaut avait conservé ses facultés intellectuelles dans toute leur plénitude ; son activité ne s'était point ralentie et au début même de cette campagne, il y a peu de semaines, il s'était remis, avec une ardeur nouvelle, à l'étude du procédé spécial de fabrication du sucre de betterave qu'il avait imaginé et mis en pratique dès l'hiver dernier.

Né à Lille en 1797, M. Dubrunfaut passa ses premières années dans cette ville et il eut pour professeur l'abbé Poriette et le docteur Boulet, élève de Desault. A l'âge de douze ans, M. Dubrunfaut fut envoyé par sa famille au collège Stanislas, à Paris. Il y acheva ses études et revint à Lille, où il trouva un emploi dans une maison de banque. Mais les aptitudes du futur savant ne le portaient guère à étudier les choses de la finance, et à la suite

d'un voyage qu'il eut l'occasion de faire en Belgique et en Hollande, et au cours duquel il visita les distilleries de grains de ces pays, M. Dubrunfaut s'adonna définitivement à la carrière industrielle et scientifique. Il avait rassemblé, dans ses voyages, une série de notes et renseignements sur la distillation. Il publia en 1824, les résultats de ces études dans un ouvrage intitulé : *Traité complet de l'art de la distillation*, Cet ouvrage contenait dans un ordre méthodique, les instructions techniques et pratiques les plus exactes sur les préparations des boissons alcooliques avec les raisins, les grains, les pommes de terre, les féculs et avec tous les végétaux sucrés ou farineux.

Déjà, en 1821, M. Dubrunfaut avait étudié la fabrication des eaux-de-vie de grains et les *Annales de chimie et de physique* de cette époque renferment une Note sur ce sujet.

En 1823, M. Dubrunfaut avait aussi présenté à la Société d'Agriculture de Paris, un *Mémoire sur la saccharification des féculs*. Le but de ce Mémoire était d'éclairer l'art du distillateur et du brasseur. L'auteur y établissait l'utilité et la fonction du malt ou orge germée dans les opérations de la macération et de la trempe. Payen et Persoz avaient montré qu'il est facile de liquéfier instantanément l'empois de fécul à l'aide de l'infusion de malt, et ils attribuaient ce phénomène à la diastase. Dans son Mémoire, M. Dubrunfaut s'attachait à démontrer qu'il existe dans le malt une substance azotée plus active que la diastase et que cette dernière n'était qu'un produit complexe du malt (1). Il indiquait des procédés de préparation de la nouvelle matière active du malt. »

M. Georges Dureau, l'auteur de cet article, passe ensuite en revue d'autres publications de M. Dubrunfaut,

(1) Voir à ce sujet un article assez violent, publié en novembre 1879, page 1194, du *Moniteur scientifique*. Tout dernièrement M. Dubrunfaut avait pris un brevet pour la préparation en grand de la maltine.

son *Art de fabriquer le sucre de betteraves*, publié en 1825 et dans lequel il préconisait l'application du travail alcalin et prédisait le développement que devait prendre l'industrie du sucre de betterave, et l'influence de cette production sur l'agriculture et l'élevage du bétail. — M. Dubrunfaut écrivit aussi une série d'articles sur des sujets agricoles qui furent insérés dans l'*Encyclopédie* de Courtin. De 1825 à 1830, il rédigea le *Bulletin des sciences technologiques*, de Ferrussac, et collabora à la *Revue encyclopédique* de Jullien. De 1826 à 1829, il fonda et rédigea l'*Industriel* et se mit ensuite lui-même fabricant. En 1831, il organisa une distillerie de fécule, et il donna à la fabrication des alcools un degré de perfection jusqu'alors inconnu.

En 1831, M. Dubrunfaut avait démontré l'existence d'une proportion considérable de sels de potasse et de soude exploitables dans les mélasses. De 1837 à 1843, il établit à Valenciennes une grande usine pour la distillation des alcools de mélasse et des *salins de vinasses*, conformément aux procédés qu'il avait perfectionnés en 1831.

De 1846 à 1851, M. Dubrunfaut fit plusieurs communications à l'Académie des sciences, notamment sur les propriétés optiques des sucres, sur les fermentations alcooliques et lactiques et leur application à l'étude des sucres, sur la saccharimétrie, sur les sucres insolubles et leur application à la fabrication du sucre cristallisable. C'est à l'année 1849 que remontent les expériences de M. Dubrunfaut sur l'application des sucres de baryte et de strontiane, de plomb et chaux pour l'extraction du sucre de mélasse. On sait quel parti les Allemands ont su tirer de ces procédés.

Les quatre premières usines où la méthode des sucres fut appliquée sont des établissements français. L'une de ces usines, celle de Courrière a continué d'employer les procédés Dubrunfaut. A partir de 1854, M. Dubrunfaut s'occupa plus spécialement du procédé d'épuisement des mélasses basé sur sa « découverte de l'analyse osmo-

tique. » Cette découverte, appliquée aux mélasses, constituait la base d'un mode nouveau d'analyse générale pratiqué à l'aide de l'endosmomètre de Dutrochet. On sait que, d'après M. Dubrunfaut, son mode d'analyse osmotique ne doit pas être confondu avec la dialyse de Graham. Les appareils dits *osmogènes*, propres à l'application industrielle de l'analyse osmotique, furent construits en 1863, sur les données de M. Dubrunfaut. De 1863 à 1867, le procédé de l'osmose s'introduisit progressivement dans la fabrication du sucre.

M. Dubrunfaut a réuni en volumes les divers articles qu'il a écrits tant sur le sucre que sur l'osmose. Ils sont aujourd'hui épuisés. Il travaillait à un autre volume et nous avons en main les premières feuilles de cet ouvrage. Nous ne savons s'il a paru.

M. Georges Dureau cite encore beaucoup de travaux accomplis par ce laborieux savant et il se demande comment il n'est pas mort membre de l'Académie des sciences ? M. Dubrunfaut se croyait trop engagé dans l'industrie pour se présenter à l'Académie, entre autres lorsque Payen fut nommé dans la section de l'Agriculture. Il se présenta une fois à la mort de M. Rayet et eut pour concurrent M. Bouley, dont la spécialité répondait parfaitement à celle du défunt. Il ne fut pas nommé et ne voulut pas se représenter à la mort de Payen, qui n'était cependant que sa doublure et qu'il aurait dû précéder au fauteuil académique. M. Dubrunfaut était officier de la Légion d'honneur.

La mort si inattendue de M. Dubrunfaut est une grande perte pour l'industrie et pour notre part nous le regrettons sincèrement. Il avait demandé dans son testament le convoi des pauvres, mais il ajoutait que les 5.000 francs que sa fortune permettait à ses héritiers d'employer à ses funérailles fussent donnés aux pauvres, ce qui a été fidèlement exécuté. Un avis distribué aux assistants relatait ce passage de son testament que l'on ne peut qu'approuver et qui devrait avoir des imitateurs.

P.-S. — L'abbé Moigno, toujours indiscret, termine

les quelques mots qu'il consacre aux mérites de notre regretté savant par ces lignes : « Pourquoi faut-il que je n'aie pas réussi à le rendre chrétien et à lui faire partager ma foi, comme je partageais son affection sincère. »

En effet, M. Dubrunfaut nous a dit bien souvent : « Il y a une chose que l'abbé Moigno ne me fera jamais avaler, c'est son eau de Lourdes et les actions de son journal *les Mondes*. »

D^r QUESNEVILLE.

Le Docteur DUCATTE.

Le 1^{er} juillet 1881, ont eu lieu à Chablis (Yonne), les obsèques religieuses du docteur Edmond Ducatte, mort à Paris, à vingt-huit ans (1).

Sa thèse de doctorat sur « *la Microcéphalie au point de vue de l'Atavisme* » (Paris 1880) lui valut une récompense de l'École et l'honneur de l'insertion dans la *Revue des Sciences* du professeur de Lanessan.

Dans l'introduction de ce travail il disait de la Théorie transformiste :

« Il ne suffit pas qu'elle s'accorde avec les faits observés : on lui demande des preuves positives ; on voit se produire des variétés, on exige de voir se produire des espèces dans un espace de temps déterminé. Parmi les rares débris fossiles retrouvés jusqu'à présent, on réclame tous les anneaux des filiations ; on argue des modifications de caractères secondaires qui, à première vue, ne révèlent pas un perfectionnement, comme si toutes les modifications étaient des modifications de perfectionnement et ne s'expliquaient pas par la différenciation croissante des espèces et des individus dans tous les sens ; enfin, des parties de la science encore inconnues ou mal connues, on prétend tirer des réfutations : ces arguments sont insuffisants ; la théorie reste et même elle est partout acceptée dans sa généralité. Elle est en effet la seule qui n'invoque pas pour point de départ UN POSTULATUM ABSURDE ET SURNATUREL, et qui rende compte, raisonnablement, de l'ensemble des phénomènes. »

(1) Le D^r Ducatte devait se rendre à notre laboratoire de Wimeroux au moment où la maladie est venue le surprendre. C'est au nom de la science que nous associons notre deuil à celui de la famille de ce jeune adepte du transformisme et de la libre pensée.

Ces lignes éclairent nettement la physionomie intellectuelle de ce travailleur tombé aux avancées de la science positive, et qui, cependant, vient d'être enseveli selon les formes et préférences d'un parti qu'il considérait comme pitoyable : les Créateurs.

Il eut souci de cette contrainte finale avec la nuance de haute indifférence et la même complaisante quiétude dont on abusa chez Littré. Cependant, c'est néanmoins avec l'intention formelle d'en détruire la criante inconséquence qu'il rédigea avant de mourir la déclaration ci-dessous :

.

« Ce qui suit sera publié comme protestation au cas où ma volonté, formellement exprimée pour des obsèques purement civiles, n'aurait point été observée :

« La cérémonie publique qui se fait à la mort doit nécessairement s'accorder avec les convictions antérieurement manifestées, et le devoir s'impose, en mourant, de ne point s'abandonner indifféremment au clergé, dont on n'a reconnu ni suivi les préceptes.

« Or, je n'ai ressenti ni pratiqué jamais aucun sentimentalisme religieux.

« Si donc il ne devait point m'être permis d'offrir l'exemple rationnel d'une cérémonie purement civile, je le donnerais, du moins en partie, par la présente déclaration.

« Mon oncle, Irénée Ducatte, est expressément chargé par moi de la publier.

« Docteur Edmond DUCATTE. »

Paris, le 28 mai 1881.

Le docteur CHANTREUIL

CHANTREUIL (Gustave), professeur agrégé de la section d'accouchements a succombé, le 30 juin, à une péritonite suraiguë..

Né à Cateau-Cambrésis (Nord), en 1841, il était fils

d'un très honorable praticien qui a quitté sa clientèle de province pour venir s'en créer une autre à Paris, ce qui lui permettait de guider les premières études de son fils.

En 1865, Chantreuil était reçu interne des hôpitaux, et ses goûts le portaient du côté des accouchements; il fit une partie de son internat à la Maternité. Le 16 juin 1869, il soutint sa thèse : *Sur les déformations du bassin chez les cyphotiques au point de vue de l'accouchement*.

C'était un sujet encore peu étudié; aussi ce travail *ex professo* doit être considéré comme le plus complet que nous possédions. Après avoir jeté un coup d'œil général sur les rétrécissements du détroit inférieur, sur leur importance, sur les cas dans lesquels ils sont observés; après en avoir fait l'historique, il étudia cette question sous les points de vue anatomique et pathogénique, avant d'en venir à la partie clinique. En 1870, il publia deux nouveaux cas de déformation cyphotique du bassin.

En 1872, Chantreuil, étant chef de clinique d'accouchements, se présenta à l'agrégation, et soutint son argumentation sur les Applications de l'histologie à l'obstétrique. Il échoua. Trois ans après, en 1875, il fut plus heureux. Sa thèse avait pour sujet : Des dispositions du cordon (la procidence exceptée) qui peuvent troubler la marche régulière de la grossesse et de l'accouchement.

Chantreuil s'était fait promptement une situation brillante dans la gynécologie, comme praticien et comme écrivain. A la Faculté, il était chargé du cours d'accouchements pour les sages-femmes et suppléait le professeur Pajot, périlleuse mission que d'avoir à remplacer l'un des professeurs les plus populaires de la Faculté.

Malgré les soucis de la clientèle et de l'enseignement, Chantreuil avait sa place comme écrivain.

On a de lui :

Étude sur quelques points d'hygiène hospitalière (Arch. de méd., 1868.)

Du cancer de l'utérus au point de vue de la conception, de la grossesse et de l'accouchement, 1872.

Clinique d'accouchements, leçons faites à l'hôpital des Cliniques, par Guéniot, recueillies et publiées par G. Chantreuil, 1873.

Clinique obstétricale et gynécologique de Simpson, trad. de l'anglais par Chantreuil.

Outre sa collaboration aux Archives de Tocologie, fondées par le professeur Depaul, Chantreuil publiait avec M. Tarnier un traité d'accouchements, dont le premier fascicule avait paru en 1878.

Chantreuil était un praticien instruit, d'un esprit fin. La *France médicale* le comptait au nombre de ses collaborateurs.

(*France médicale.*)

A. CORLIEU.

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

OCTOBRE.		
	1881.	année moyenne.
Température atmosphérique moyenne....	7°. 53	11°.44
" des maxima..	11°. 02	
" des minima..	4°. 05	
" extrême maxima, le 4..	19°. 00	
" " minima, le 31..	— 1°. 60	
Baromètre, hauteur moyenne à 0°.....	760 ^{mm} .253	757 ^{mm} .913
" " extrême maxima, le 17.	771 ^{mm} .200	
" " minima le 14, 3 h. 30 soir	741 ^{mm} .710	
Tension moyenne de la vapeur atmosphérique.	6 ^{mm} .12	8 ^{mm} .49
Humidité relative moyenne %/o... ..	82.6	83 38
Épaisseur de la couche de pluie.....	41 ^{mm} .62	72 ^{mm} .89
" " d'eau évaporée...	47 ^{mm} .10	41 ^{mm} .99

Le mois d'octobre 1881 fut bien plus froid que le mois de même nom d'une année moyenne; la différence en moins est de 3°.91. Cet abaissement de température doit surtout être attribué à la grande nébulosité du ciel, pendant le jour, ce qui a intercepté les rayons solaires; à la sérénité des nuits favorables au rayonnement; à la persistance et à la force des vents N. E. (18 jours).

Parmi les 17 jours de rosée, on observa 9 gelées blanches. Pendant les nuits des 5, 29, 30 et 31, il gela à glaces.

La température moyenne de la première quinzaine du mois fut $9^{\circ}.55$, la moyenne des maxima $13^{\circ}.48$, celle des minima $5^{\circ}.62$; tandis que la moyenne des 16 derniers jours fut $5^{\circ}.64$, celle des maxima $8^{\circ}.71$, enfin celle des minima $2^{\circ}.58$.

Malgré la fréquence des pluies, la quantité totale recueillie pendant le mois ne donna qu'une couche d'eau d'une épaisseur de $41^{\text{mm}}.62$, bien moindre que celle qu'on observe en octobre année moyenne.

L'air étant donc relativement assez sec dans les régions supérieures de l'atmosphère, la pression barométrique fut plus grande qu'en année moyenne.

Pendant les 15 premiers jours, nébulosité moyenne 6.26, il tomba $24^{\text{mm}}.15$ de pluie, baromètre $760^{\text{mm}}.676$; pendant les 16 derniers, nébulosité moyenne 6.50, pluie $17^{\text{mm}}.47$, baromètre $759^{\text{mm}}.857$.

L'humidité de l'air des couches, en contact avec le sol, fut moins prononcée aussi qu'en octobre année moyenne, mais surtout pendant la première moitié du mois (0.806 et 0.845)

Cet état de sécheresse de l'air contribua, ainsi que le vent N. E., à neutraliser l'influence défavorable de la température sur l'évaporation; de sorte que l'épaisseur de la couche d'eau évaporée pendant le mois fut encore de $5^{\text{mm}}.11$ supérieure à celle observée ordinairement en octobre.

Du 1^{er} au 15 l'évaporation fut de $30^{\text{mm}}.30$ sous l'influence d'une température moyenne de $9^{\circ}.55$; du 16 au 31, avec une température réduite de moitié environ ($5^{\circ}.64$), elle ne fut que de $16^{\text{mm}}.80$.

Les oscillations de la colonne barométrique furent fréquentes, mais d'une faible amplitude. Le 10 elle était à $761^{\text{mm}}.29$, le 11 $757^{\text{mm}}.95$, le 12 $757^{\text{mm}}.49$, le 13 $755^{\text{mm}}.36$, le 14, à 9 heures du matin $742^{\text{mm}}.77$, alors survint une violente tempête O. S. O.; le minimum de la dépression

barométrique a été observé à 3 h. 30 ; vers 6 heures, la tempête se calme et le baromètre remonte assez rapidement. Le 15, à 9 heures, il marque 758^{mm}.55 ; le 16 767^{mm}.07 ; le 17 771^{mm}.20

Le 15 et le 16, sous l'influence de l'électricité qui avait joué un grand rôle dans la tempête du 14, il tomba de la pluie mêlé de grêle.

Les brouillards, permanents le matin, furent plusieurs fois assez épais. entre autres ceux des 5, 7, 8, 23, 24, 28 et 29.

Le 9, à minuit, il se produisit un halo lunaire précurseur de la pluie.

V. MEUREIN.

NOVEMBRE.		
	1881.	année moyenne
Température atmosphérique moyenne	8°. 72	5°.69
" des maxima . . .	11°. 40	
" des minima . . .	6°. 05	
" extrême maxima, le 4..	17°. 40	
" " minima, le 1 ^{er} .	— 2°. 00	
Baromètre, hauteur moyenne à 0 ^h	761 ^{mm} .822	759 ^{mm} .275
" " extrême maxima, le 13.	770 ^{mm} .880	
" " " minima, le 27.	741 ^{mm} .360	
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq.	7 ^{mm} .32	5 ^{mm} .96
Humidité relative moyenne $\frac{6}{10}$	87.5	85.6
Épaisseur de la couche de pluie	50 ^{mm} .72	63 ^{mm} .85
" " d'eau évaporée . . .	18 ^{mm} .62	20 ^{mm} .28

La température moyenne de novembre 1881 fut de 3°.03 supérieure à la moyenne ordinaire du mois du même nom ; supérieure de 1°.19 à celle du mois d'octobre et de 2°.93 à celle de novembre 1880. Elle est due surtout à la permanence des vents du S. soufflant avec force les 16 et 17 et en tempête les 26, 27 et 28, ce dernier météore fut accompagné d'éclairs sans tonnerre dans les nuits du 27 et du 28, ce qui démontre que l'électricité joue un grand rôle dans l'accomplissement de ce phénomène.

La température moyenne des 15 premiers jours fut de 9°.05 (moyenne des maxima 11°.93, moyenne des minima 6°.17), celle des 15 derniers fut de 8°.40 (moyenne des maxima 10°.87. moyenne des minima 5°.93). Il n'y a eu

dans le mois que trois jours de gelée : les 1, 2 et 3, et quatre de gelée blanche. La différence entre les températures extrêmes est de $19^{\circ}.4$.

La hauteur moyenne de la colonne barométrique excéda la moyenne ordinaire de $2^{\text{mm}}.547$ et la différence entre les extrêmes fut de $29^{\text{mm}}.520$. Les oscillations, quoique continuelles, n'eurent pas une grande amplitude, excepté celles du 26 au 27 coïncidant avec la tempête des 26, 27 et 28, qui mesura $13^{\text{mm}}.51$.

Cette grande pression atmosphérique indiquait la présence d'une faible quantité de vapeur d'eau dans les hautes régions, ce que les faits ont confirmé, car l'épaisseur de la couche d'eau pluviale qui, en novembre, est ordinairement de $63^{\text{mm}}.85$, n'a été cette année que de $50^{\text{mm}}.72$ pour 18 jours.

Pendant la première quinzaine du mois, la hauteur moyenne du baromètre a été de $764^{\text{mm}}.407$ et la quantité de pluie correspondante $9^{\text{mm}}.70$ en 11 jours ; pendant la deuxième la hauteur de la colonne barométrique n'a été que de $759^{\text{mm}}.236$ et l'épaisseur de la couche de pluie s'est accrue $41^{\text{mm}}.02$ en 7 jours.

La plus grande quantité de pluie recueillie en 24 heures a été de $12^{\text{mm}}.23$, le 23, par un vent S. S. O. et des nuages de la seconde couche S. O.

La haute température du mois éleva le chiffre de la tension de la vapeur atmosphérique à $7^{\text{mm}}.32$, supérieur de $1^{\text{mm}}.32$ à la tension moyenne observée ordinairement en novembre ; aussi l'humidité des couches d'air, en contact avec le sol, fut-elle plus grande qu'en année moyenne.

Cet état hygrométrique fut défavorable à l'évaporation qui, malgré l'élévation de la température, ne fut que de $18^{\text{mm}}.62$ au lieu de $20^{\text{mm}}.28$ moyenne de ce mois en année moyenne.

Par suite les brouillards, quelquefois très épais, furent permanents et les rosées, très abondantes, au nombre de 21.

Pendant la première quinzaine, l'humidité moyenne de

l'air fut de 0.865, l'épaisseur de la couche d'eau évaporée 8^{mm}.59 et la nébulosité 7.80 ; pendant la seconde l'humidité fut plus grande 0.884 et, néanmoins, l'évaporation atteignit 10^{mm}.03 ; cette anomalie apparente est due à la moindre nébulosité du ciel 6.80 qui permit aux rayons solaires d'exercer leur action sur les surfaces liquides. Pendant cette seconde période la plus grande humidité de l'air contribua aussi à rendre les rosées plus fréquentes (12 contre 9).

Enfin, ce mois fut chaud, sec et électrique, conditions météoriques favorables aux travaux agricoles qui se sont parfaitement accomplis et à la végétation qui est partout luxuriante.

V. MEUREIN.

UNION DES ÉTUDIANTS DE LILLE.

Depuis longtemps nous souhaitions voir les étudiants de Lille s'unir en corporation de manière à se connaître les uns les autres, à pratiquer l'instruction mutuelle, à discuter en commun leurs devoirs et leurs droits, à s'intéresser à tout ce qui passionne la jeunesse, aux grandes questions scientifiques et sociales, au mouvement de nos diverses sociétés d'enseignement, etc.

Les centres universitaires de Nancy et de Montpellier ont pris, à cet égard, une large avance. Nous lisions, le 10 octobre, dans le *Petit Journal* :

« L'*Union de la jeunesse lorraine*, la société d'instruction populaire fondée par les étudiants de Nancy, poursuit le cours de ses succès. Son quatrième compte-rendu annuel constate qu'il a été donné cette année soixante-quatorze conférences, vingt de plus que l'année précédente. Des cours ont été organisés à Nancy pour les ouvriers.

» Beaucoup de communes ont été pourvues soit de bibliothèques, soit de librairies, dont la vente moyenne

atteint 160 volumes environ par an. On ne peut qu'applaudir à tant d'activité et à un si utile emploi des loisirs de la jeunesse studieuse, tout en regrettant que l'exemple donné à Nancy n'ait pas encore été suivi dans les autres centres universitaires. »

L'union des étudiants du Nord est chose faite aujourd'hui. Le cercle a été inauguré solennellement le jour même de la rentrée des Facultés(1). Le bureau est constitué. Nous ne doutons pas que les étudiants de Lille ne marchent bientôt sur les traces de leurs camarades de Nancy. L'union du Nord a déjà prouvé par une importante souscription en faveur de l'arbre de Noël de la Société l'Alsace-Lorraine que son concours est acquis d'avance à toutes les œuvres patriotiques et libérales.

A. G.

SOCIÉTÉ D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE DE BORDEAUX.

La Faculté de médecine de Bordeaux, qui compte dans son sein des savants d'une réputation solide, tels que les professeurs Coyne, Jolyet, Viault, Guillaud, etc., vient de créer une Société d'anatomie et de physiologie. Les comptes-rendus des très intéressants travaux de cette Société seront publiés comme ceux de la Société Dawrin et de la Société d'hygiène publique dans l'excellente *Gazette des sciences médicales de Bordeaux*.

Nous ferons prochainement à ce recueil quelques emprunts qui seront certainement très appréciés de nos collègues du Nord.

A. G.

(1) Le siège de la Société est au *Café Français*, 5, Grande-Place.

DE LA POSITION DU *BALANOGLOSSUS*
DANS LA CLASSIFICATION,

Par EL. METSCHNIKOFF.

Traduit du « *Zoologischer Anzeiger* » de Carus (1881 — N^{os} 78 et 79).

Par L. DOLLO, Ingénieur.

Quoique la science soit actuellement en possession de matériaux considérables sur l'anatomie et l'embryogénie du *Balanoglossus*, la position systématique de cet animal est restée insuffisamment éclaircie jusqu'à ce jour. La plupart des auteurs le tiennent pour le représentant d'une classe particulière des vers.—*Enteropneusta*, Geg. — et insistent notamment sur sa ressemblance avec les Tuniciers. Huxley réunit même les deux classes en une série spéciale, celle des *Pharyngopneustes*. La grande analogie de la larve du *Balanoglossus* avec les *Echinopaedium* est bien, il est vrai, citée partout, mais aucune conclusion n'en est tirée pour fixer sa position dans la classification. Cependant, je crois que tous les résultats obtenus pendant les dix dernières années, parlent en faveur de l'opinion émise par moi il y a plus de douze ans, que le *Balanoglossus* est construit sur le type Echinoderme. La conviction que la *Tornaria* concorde, sous tous les rapports, avec les larves de ces animaux et possède avec elles une origine commune, forme la base de cette conception. Pour cette raison, je ne puis partager les vues récemment avancées par Balfour, d'après lesquelles « la *Tornaria* occupe, par sa structure, une position intermédiaire entre les larves d'Echinodermes et le type de la Trochosphère commun aux Mollusques, Chaetopodes, etc..... (1) » D'ailleurs,

(1) Handbuch d. vergleich. Embryologie. I. p. 548. Dans son récent mémoire « *Larval forms* » (*Quart. Journ. microsc. Soc.*), Balfour lui-même expose que les ressemblances de la *Tornaria* avec la *Trochosphaera* sont de nature adaptative tandis que ses rapports avec les larves d'Echinodermes reposent vraisemblablement sur l'homologie.

avant qu'on ne connut ses métamorphoses, la *Tornaria* était tenue, par tous les auteurs, comme étant indubitablement une larve d'Echinoderme et il ne vint à l'idée de personne de la considérer comme étant analogue à la *Trochosphaera*. Ceci montre déjà que ses caractères fondamentaux n'appartiennent pas au type de cette dernière larve, mais bien au type Echinoderme. Les taches oculaires ont, en général, une trop mince signification morphologique pour jouer un rôle prépondérant dans cette question. La corde contractile n'est pas paire, comme chez la *Trochosphaera* mais impaire. Quant aux formations musculaires, elles sont extrêmement différentes chez les larves d'Echinodermes elles-mêmes : ainsi la *Bipinnaria asterigera* possède deux larges muscles dorsaux, qui manquent aux autres espèces de *Bipinnaria* ; chez ces dernières on trouve, au contraire, un système de fibres musculaires fines, qui courent dans différentes directions. Les deux couronnes ciliées postérieures et l'anus terminal nous montrent des caractères, qui ne sont pas étrangers aux larves d'Echinodermes ; l'anus terminal se trouve, règle générale, dans les formes jeunes de toutes les larves typiques de ces animaux. La bande ciliée longitudinale, la vésicule aquifère s'ouvrant au dehors par un pore dorsal et le sac péritonéal sont des caractères encore plus importants qui réunissent la *Tornaria* et les larves d'Echinodermes en un seul type nettement tranché. En tout cas, les divergences, entre la *Bipinnaria* et une larve dite vermiforme d'Astérie ou de Comatule, sont plus considérables que celles entre l'*Auricularia* et la *Tornaria* ; et s'il est permis de conjecturer en morphologie, on peut affirmer que cette dernière doit traverser un stade de gastrula anale (contrairement aux inductions de Goette) et que l'œsophage est d'origine endodermique. Les vues d'Agassiz sur les différences fondamentales entre la *Tornaria* et les larves d'Echinodermes, doivent être rejetées, d'autant plus que son opinion sur la vésicule aquifère a été contredite par les observations de Goette.

Les ressemblances entre la *Tornaria* et les larves d'Echinodermes s'étendent même à la structure histologique. Chez toutes deux, on trouve ce même épiderme avec des épaisissements tout-à-fait semblables à l'endroit des bandes ciliées et les cellules migratrices du mésoderme ne montrent aucune différence : la musculature du système aquifère, qui, chez la *Tornaria*, comme dans l'*Auricularia* ou dans la *Bipinnaria*, appartient à la catégorie des éléments épithelio musculaires, est particulièrement digne d'être citée. J'ai déjà montré, en 1869 (1), que les fibres musculaires du système aquifère, de même que les fibres annulaires de la Synapte, tirent leur origine des parois du rudiment du système aquifère, c'est-à-dire de la moitié externe du sac péritonéal. Selenka s'est élevé, dans deux de ses travaux, avec une telle précision contre cette interprétation, que ses vues sur la naissance du système musculaire entier des Holothuries, au dépens des cellules migratrices du mésoderme, ont été admises dans le domaine des faits, notamment par Balfour, pages 517 et 518 (2). Les nouvelles recherches que je fis l'année dernière à la station zoologique de Naples, m'ont cependant montré que mes premières interprétations étaient justes sous tous les rapports et que les conclusions de Selenka reposaient en grande partie sur des erreurs. Je me permettrai de dire encore deux mots là-dessus car la chose a une importance particulière dans la question qui nous occupe. Chez l'*Auricularia* de la Synapte, on remarque encore avant le commencement de la métamorphose d'énergiques mouvements de contraction des cinq cœcums digitiformes constituant le rudiment du système aquifère ; par le traitement avec les acides osmique ou acétique, on peut

(1) Studien über die Entwickel. der Echinodermen und Nemertinen. *Mém. Acad. St-Petersbourg*. 1869.

(2) Zur Entwicklung der Holothurien. *Zeitschr. für wiss. Zool.* Bd. XXVII. 1876, p. 174. Conclusions 3 et 9. — Keimblätter und Organanlage der Echiniden. *Ibid.* Bd. XXXIII, p. 39.

distinguer nettement les fibrilles musculaires longitudinales, qui se trouvent à la périphérie des cœcums et produisent ces mouvements; la connection de ces fibres avec l'épithélium sous-jacent est hors de doute (sur chaque cellule épithéliale se trouvent au moins trois fibrilles). Ceci montre donc que les cœcums du système aquifère de l'*Auricularia* se composent uniquement d'une couche épithelio musculaire; les cellules migratrices situées çà et là se conduisent passivement et produisent, dans les stades ultérieurs, la puissante couche cuticulaire des tentacules. Par l'observation des embryons de l'*Auricularia*, on peut se convaincre bientôt que les muscles annulaires naissent tout-à-fait de même que les muscles tentaculaires cités plus haut, c'est-à-dire que la couche externe des sacs péritonéaux réunis est également composée d'une couche de cellules épithelio musculaires. En outre, j'ai été à même de vérifier ce fait à l'égard de la vésicule de Poli, des troncs vasculaires et de la musculature de l'intestin. Les muscles de l'œsophage forment seule exception: ils tirent peut-être leur origine des cellules migratrices, de la manière décrite par Selenka. Je dois, au contraire, combattre la participation des éléments du mésoderme à la formation de tout le reste des productions musculaires citées par moi et ce résultat doit être étendu au *Cucumaria Planci* ou *C. doliolum* observé par Selenka. Dans cette espèce, on peut même suivre, sur des sujets vivants, toute l'histoire de la formation des fibrilles musculaires longitudinales sur les cœcums du système aquifère des tentacules. Les cellules épithéliales isolées s'allongent en forme de fuseau et de fines fibres musculaires naissent à leur surface: ces cellules acquièrent ainsi une ressemblance frappante avec les cellules épithelio-musculaires des Coelentérés. On peut vérifier ce même mode de formation, quoiqu'avec moins de facilité, pour les muscles annulaires du corps et de la vésicule de Poli de *Cucumaria Planci*. Selenka a négligé les muscles longitudinaux des cœcums aquifères des tentacules, mais il décrit en revanche le passage

direct des cellules migratrices dans les muscles annulaires (1), muscles qui n'existent généralement pas chez les Holothuries comme Semper l'a déjà fait remarquer (2). Chez le *Cucumaria Planci*, comme chez la Synapte, je n'ai observé que des muscles longitudinaux dans les organes en question; les cellules prises par Selenka pour des muscles annulaires sont les éléments de la cuticule, comme je l'ai déjà montré dans mon premier travail. La connexion générale des cellules migratrices avec les muscles n'est en aucune façon prouvée d'une manière convaincante par Selenka, comme on peut le voir dans son mémoire, où les figures y relatives (3) sont extrêmement schématisées (4).

J'ai observé, règle générale, pour tous les Echinodermes, un mode de formation de la musculature semblable à celui décrit chez les Holothuries. Les choses se passent exactement de la même manière chez la *Tornaria*. J'ai déjà montré, dans mon travail sur les métamorphoses de cette larve (5), que des fibrilles musculaires se différencient dans la vésicule aquifère, ainsi que dans la couche interne du sac péritonéal (6). Par une nouvelle observation de la *Tornaria*, faite l'hiver dernier, je me suis convaincu que la vésicule aquifère de celle-ci, se compose réellement d'une couche épithélio-musculaire tout-à-fait comme chez les Echinodermes. Je sais, par une communication verbale du D^r Spengel, qu'il est

(1) Op. cit. p. 170.

(2) Monographie der Holothurien. 1867. p. 157.

(3) Notamment les fig. 24 et 26.

(4) J'en puis dire autant pour ce qui concerne l'origine exodermique du squelette calcaire, affirmée par Selenka, contrairement à ma propre manière de voir. On chercherait vainement dans son mémoire la preuve d'une telle opinion. Mes nouvelles observations faites sur le *Cucumaria Planci* m'ont, d'ailleurs, montré que le squelette calcaire est une production exclusive des éléments du mésoderme.

(5) Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. XX.

(6) Op. cit. comp. pl. XIII, fig. 26, w et m',

arrivé de son côté au même résultat. Le manque de matériaux ne me permet point d'observer les stades ultérieurs du développement; c'est pourquoi je ne me permets d'émettre qu'à titre de conjecture l'opinion que le système vasculaire du jeune *Balanoglossus* se compose d'une couche épithélio-musculaire et concorde donc également sous ce rapport avec la jeune Synapte. La similitude histologique s'étend aussi à la musculature de l'œsophage de la *Tornaria*, qui se compose de fines fibrilles annulaires comme chez toutes les larves typiques d'Echinodermes. Comme chez ces dernières, l'œsophage est la seule partie de l'intestin qui montre des contractions nettes et possède une musculature propre.

Le mode d'apparition des organes est particulièrement propre à mettre en évidence les rapports intimes de la *Tornaria* et des larves d'Echinodermes. Ainsi, la ceinture ciliée longitudinale apparaît plus tôt que la couronne anale; le déplacement de l'anus est un phénomène, qui, chez les larves d'Echinodermes, a lieu après l'apparition des caractères typiques. Une jeune *Tornaria* est facile à confondre avec une jeune *Auricularia* ou avec une jeune larve d'Astérie; mais elle ne pourrait jamais être prise pour une *Trochosphaera* ou une jeune *Actinotrocha*. La ressemblance avec ces deux formes larvaires est toute superficielle et il n'y a pas lieu de penser que la *Tornaria* représente une forme de passage entre l'*Echinopaedium* et la *Trochosphaera*, d'autant plus que les deux premières tirent leur origine d'une gastrula anale, la *Trochosphaera* et l'*Actinotrocha*, au contraire, d'une gastrula orale.

L'hypothèse d'une proche parenté entre la *Tornaria* et l'*Echinopaedium* repose non-seulement sur ces considérations embryogéniques, mais encore sur une réduction de l'organisation du *Balanoglossus* adulte au type Echinoderme. Le plan de structure n'offre, sous ce rapport, aucune difficulté parce que la symétrie bilatérale est typique pour les larves de ces derniers animaux; la

différence consiste seulement en ce que, chez le *Balanoglossus*, la symétrie bilatérale persiste durant la vie entière, la disposition radiaire des organes n'arrivant pas au développement.

Dans cette étude d'anatomie comparée, nous devons avant tout diriger nos regards sur les organes caractéristiques. Sous ce rapport, la première place appartient incontestablement au système aquifère, qui, comme nous l'apprend l'embryogénie, est représenté chez le *Balanoglossus* par le sac de la trompe; l'ouverture de cette dernière au dehors se fait par un pore dorsal homologue de l'organe correspondant des Echinodermes. L'ouverture supérieure, signalée par Kowalevsky et A. Agassiz, n'existerait pas d'après les recherches récentes de Spengel. Le fait fondamental de l'organisation du *Balanoglossus* est le suivant: chez cet animal, le sac aquifère, au lieu de se différencier en diverses parties (anneau, troncs ambulacraires) disposées radialement, reste à un stade antérieur de l'évolution, formant ainsi un arrêt de développement, qui est dans la connexion la plus intime avec l'absence de segmentation antimérique. La soi-disant trompe ne doit donc plus être considérée que comme une tentacule ambulacraire unique, de forme conique, et doit être parallélisée avec les formations analogues des Echinodermes, avec les tentacules des Holothuries notamment. Une conformation si rudimentaire du système aquifère n'est, d'ailleurs, point un fait isolé; on sait, en effet, que, chez la Synapte, non-seulement les cœcums ambulacraires, mais aussi les troncs longitudinaux sont perdus. Cet animal concorde, en outre, sur d'autres points, avec le *Balanoglossus*: nous voulons parler de la forme allongée et vermiculaire du corps, ainsi que de la nature molle et souple de la peau, qui permet de suppléer, par des contractions totales, au mouvement des ambulacres. Du reste, le tentacule ambulacraire unique est si puissamment développé chez le *Balanoglossus*, qu'il suffit à attirer à lui le corps entier. Le rôle locomoteur joué par la trompe.

ainsi que la circonstance de son remplissage alternatif par l'eau, nous montrent une ressemblance frappante avec les organes connues sous le nom d'ambulacres.

Le fait, que la trompe du jeune animal porte des yeux, n'est pas étranger au groupe des Echinodermes : les tentacules des Astéries sont, comme on le sait, pourvus d'un pareil organe.

Le système péritonéal, qui, dans la structure morphologique du corps de l'Echinoderme, joue un rôle si important, se retrouve aussi chez le *Balanoglossus*. Quoique nous ne soyons pas encore renseignés suffisamment à cet égard par l'anatomie de l'adulte, il ne peut pourtant y avoir aucun doute que la cavité péritonéale est complètement entourée d'une membrane semblable à celle des Holothuries, par exemple. Kowalevsky indique que l'intestin est fortement attaché à la paroi du corps, notamment le long des deux lignes médianes à la place où sont situés les deux principaux vaisseaux. Il y a encore lieu de faire remarquer ici que, d'après Spengel (1), la cavité du corps est exactement conditionnée comme celle de la trompe, qui est elle-même indubitablement homologue du système aquifère. Comme disposition particulière au *Balanoglossus*, nous signalerons la segmentation de la cavité péritonéale en deux parties (segment de la collerette et segment du tronc). Cette division qui, déjà, chez la *Tornaria*, se trouve exprimée dans le nombre double des sacs latéraux (deux disques latéraux et autant de plaques latérales), doit, peut-être, être considérée comme un degré primordial de la formation des métamères. Le système sanguin se laisse réduire, dans son ensemble, au type des Echinodermes et ceci est surtout vrai pour les deux troncs longitudinaux, qui sont situés de la même manière que ceux des Holothuries et présentent des connexions identiques avec le système péritonéal pendant la métamorphose.

(1) Bericht der 50 Naturforscherversammlung in München. 1877. pag. 176.

Les organes de la respiration sont en général, ceux qui apparaissent les derniers, tant au point de vue phylogénique qu'ontogénique. Il résulte de là que l'on ne peut accorder une haute valeur à leur homologie. Ainsi, par exemple, les organes respiratoires des divers groupes d'Echinodermes n'ont pas une même signification morphologique. Les branchies internes, si singulièrement bâties, du *Balanoglossus* ne sont donc point un motif suffisant pour écarter la parenté de cet animal avec les Echinodermes. D'ailleurs, je ne crois point que les branchies du *Balanoglossus* représentent un organe tout-à-fait nouveau. Je suis plutôt tenté de les considérer comme les rudiments du système aquifère, rudiments se reproduisant un grand nombre de fois, mais trop tard et arrêtés dans leur développement. En effet, de même que le sac aquifère, ils naissent comme des bourgeons de l'intestin antérieur se dirigeant vers la face dorsale de l'animal où ils communiquent avec le dehors par le moyen d'ouvertures paires. La connexion avec l'intestin antérieur durant la vie entière est évidemment en rapport avec la fonction respiratoire des rudiments paires. La répétition de ces rudiments de système aquifère, devenus branchies, n'est pas plus étrangère aux Echinodermes que la présence d'un second canal du sable chez les Crinoïdes : seulement, chez le *Balanoglossus*, en accord avec la symétrie bilatérale persistante, les bourgeons secondaires de l'intestin sont ordonnés métamériquement. Il est intéressant de noter que, d'après les observations de Spengel, la paire de poches branchiales antérieures communique avec la cavité péritonéale de la collerette, de sorte que les ouvertures branchiales fonctionnent comme ouvertures du système aquifère.

Le canal intestinal offre, en général, peu de points d'appui pour une comparaison avec les Echinodermes : il sera bon pourtant d'indiquer, en passant, qu'il y a concordance entre la segmentation du corps et celle de l'intestin. Peut-être, y a-t-il également lieu d'établir un parallèle entre les appendices caractéristiques du foie et

les cœcums intestinaux ramifiés des Astéries. Toutefois, il serait nécessaire pour cela que la structure histologique de l'un et l'autre organe nous fût mieux connue.

C'est dans la peau que nous trouvons les plus grandes différences anatomiques, car, non-seulement, le squelette calcaire si généralement répandu parmi les Echinodermes, manque chez le *Balanoglossus*, mais encore la cuticule fait entièrement défaut. Au contraire, le système nerveux, autant que nous le connaissons par la brève communication de Spengel, offre une ressemblance impossible à méconnaître avec les organes de même nom chez les Echinodermes.

J'ai déjà insisté plus haut sur les rapports histologiques existant entre le système musculaire du *Balanoglossus* et celui des Echinodermes. Nous avons vu qu'il est possible de ramener la couche longitudinale du premier à celle des derniers. La couche annulaire, décrite par Kowalevsky, nécessite, au contraire, de nouvelles recherches pour être expliquée morphologiquement.

Si ce court tableau nous a montré des divergences importantes entre le *Balanoglossus* et les Echinodermes (notamment dans la structure de la peau), il faut bien reconnaître, qu'en général, il a mis en évidence un grand nombre de points communs, tant dans l'organisation de l'adulte que dans le développement embryonnaire. Il est, d'autre part, impossible de paralléliser les Enteropneustes avec une autre classe quelconque des Vers, car, dans le *Balanoglossus*, manquent le cerveau, les organes d'excrétion et les formes larvaires caractéristiques des Vers.

Cependant l'unité du groupe des Echinodermes serait troublée si on voulait lui adjoindre les Enteropneustes; je propose donc de réunir les deux classes en un seul type sous le nom d'AMBULACRARIA. On pourrait définir ce dernier comme renfermant des animaux à symétrie bilatérale, avec intestin et système vasculaire séparés, avec système aquifère particulier et système

péritonéal, avec *Gastrula* anale et formes larvaires, qui se distingue principalement par une ceinture ciliée longitudinale. Nous ne sommes pas à même, dans l'état actuel de nos connaissances, de préciser avec certitude les rapports intimes des deux groupes principaux des *Ambulacraria*. Je puis dire pourtant qu'il me paraît vraisemblable que le *Balanoglossus* représente une forme très spécialisée dans laquelle le développement de la structure radiaire, ou ce qui revient au même la différenciation du système aquifère, ainsi que celui de la cuticule, n'a pas eu lieu. A première vue, il paraît cependant plus naturel de penser que le *Balanoglossus* se tient plus près de la souche commune des deux groupes. Mais j'appuie principalement mon opinion sur la formation impaire du rudiment du système aquifère chez la *Tornaria*; les disques symétriques des *Bipinnaria* et des *Plutei* me semblent plus primitifs.

Notre nouveau type se partage donc de la manière suivante :

Typus AMBULACRARIA { 1^o Sous-type *Radiata* ou *Echinodermata* ;
2^o Sous-type *Bilateralia* ou *Enteropneusta*.

Le premier sous-type embrasse des formes se développant radialement d'une larve symétrique bilatérale, avec cuticule puissamment représentée, avec dépôts calcaires donnant naissance à un squelette et avec un système aquifère compliqué disposé radialement.

Le deuxième sous-type est au contraire, défini par un plan permanent de structure bilatérale, par le manque de dépôts calcaires et par un système aquifère peu développé.

Les organes respiratoires ne sont pas admis dans la diagnose, car ils sont aussi peu caractéristiques pour les *Ambulacraria bilateralia* que pour les Echinodermes.

OBSERVATIONS SUR LA NOTE PRÉCÉDENTE

Par le Professeur ALFRED GIARD.

L'opinion défendue avec beaucoup de talent dans la note qu'on vient de lire me paraît appuyée sur des faits sérieusement observés et je la trouve très séduisante. Toutefois, avant de me prononcer d'une façon définitive dans le sens admis par Metschnikoff, je désirerais étudier moi-même plusieurs points de l'organisation de la *Tornaria*.

La présence chez cette larve d'un cœur très particulier que l'on n'a jamais observé chez les larves d'échinodermes, l'apparition relativement tardive des couronnes ciliaires, l'existence d'une bande musculaire unissant le système aquifère au point médian des taches oculiformes, sont autant de points qui me laissent encore quelques doutes et réclament de nouvelles investigations ; Metschnikoff, passe un peu trop facilement à côté de ces difficultés.

Je crois cependant devoir signaler ici un rapprochement que, depuis quatre ou cinq ans, je ne manque pas d'établir dans mes cours entre le *Balanoglossus* et les échinodermes.

En novembre 1877, j'ai publié dans les *Comptes-rendus* de l'Académie des Sciences une courte note sur les glandes génitales des oursins pendant la période d'inactivité sexuelle (1). Voici les faits principaux que j'indiquais sommairement dans cette communication :

Lorsque la saison de la reproduction est passée, les glandes génitales prennent une teinte brune ambrée qui diffère de la couleur orangée de l'ovaire mûr, aussi bien que de la teinte blanchâtre du testicule rempli de spermatozoïdes. Si l'on examine au microscope une portion

(1) Voy. A. GIARD. *Sur une fonction nouvelle des glandes génitales des Oursins*. Compte-rendu de l'Acad. des Sciences. 5 novembre 1877.

de ces glandes pendant les mois de septembre et d'octobre, on trouve les culs-de-sac remplis de très grandes cellules particulières, ne ressemblant en rien aux éléments génitaux. Ces cellules présentent au centre une énorme vacuole, résultant de la transformation du noyau qui s'est fortement accru et qui a perdu tout son protoplasme ou a été refoulé contre la paroi. Parfois une même cellule renferme deux vacuoles, ce qui indique peut-être la transformation de deux cellules-filles avant leur séparation. Le reste de la cellule comprend :

1° De petites concrétions brunâtres, analogues à celles que l'on trouve dans les organes rénaux d'un grand nombre d'invertébrés ;

2° Des éléments deutoplasmiques, qui sont plus tard absorbés par les cellules génitales en voie de développement ; on les retrouve encore dans l'ovaire, mais de moins en moins nombreux au moment de la reproduction. Peut-être ces corps deutoplasmiques ont-ils été pris pour des globules polaires situés hors de la membrane vitelline, par les zoologistes qui ont eu l'idée de chercher ces globules dans l'ovaire, oubliant que la membrane gélatineuse radiée devait forcément les retenir près de l'œuf si cette opinion, fausse d'ailleurs, avait quelque semblant de vérité.

3° Des cristaux très nombreux de phosphate de chaux.

Ces cristaux se présentent en amas plus ou moins irréguliers chez le *Psammechinus miliaris*. Chez l'*Amphidetus cordatus*, ils offrent la forme des cristaux dits en *sabliers*. Souvent on trouve des assemblages de deux sabliers croisés, formant une sorte de rosace. Rien n'est plus élégant ni plus facile à observer que ces amas cristallins, qui sont demeurés inaperçus jusqu'à ce jour. Tous les éléments dont nous venons de parler peuvent, d'ailleurs, se trouver libres dans le glande par suite de la rupture de grosses cellules fortement distendues qui les renfermaient.

Au milieu de ces cellules spéciales, incapables de se teindre par les matières colorantes, on trouve sur les

culs-de-sac, surtout aux approches de la période de reproduction, de jeunes ovules ou de jeunes cellules-mères qui se colorent parfaitement par le picrocarmine.

« De ce qui précède, ajoutais-je, on peut conclure que, pendant une partie de l'année, les glandes génitales des Oursins jouent à la fois le rôle d'organes excréteurs et deutoplasmigènes. Ce fait fournit un nouveau point de rapprochement entre les Échinodermes et les Annélides, et même entre les Échinodermes et les Arthropodes. On sait, en effet, que les organes segmentaires de plusieurs espèces de Chétopodes sont en même temps des appareils d'excrétion et j'ai montré que le testicule des Rhizocéphales (*Sacculina* et *Pellogaster*) est également, dans le jeune âge ou pendant les périodes de repos sexuel, un organe excréteur. »

Quelques mois plus tard, ayant à faire une leçon sur le *Balanoglossus* je relisais le beau mémoire de Kowalevsky (1). Mon attention fut vivement attirée par le passage suivant relatif aux glandes génitales (p. p. 13 et 14).

« Les glandes sexuelles du *Balanoglossus* dans le
» temps où les produits génitaux ne sont pas développés
» se présentent à nous sous la forme de glandes en
» grappes de couleur jaunâtre que Keferstein a considérées
» comme des glandes mucipares... Je n'ai pu
» trouver dans ces glandes aucun élément épithélial et
» je ne puis, par conséquent rien dire du développement
» des produits génitaux. Quand il n'y a ni œufs ni spermatozoïdes, ces glandes sont remplies de vésicules
» graisseuses jaunâtres. Si l'on étudie ces vésicules sous
» un fort grossissement on voit qu'elles sont formées
» de deux parties distinctes : la vésicule graisseuse proprement dite, et, situé d'une façon excentrique contre

(1) A. KOWALEVSKY *Anatomie des Balanoglossus Delle Chiaje*. Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St-Petersbourg. tome X, N° 3. — 1866.

» le paroi de cette vésicule, un noyau, dernier reste de
» l'élément cellulaire. On trouve, cà et là des amas de
» petites granulations. Cette formation de vésicules
» graisseuses, rappelle la production des concrétions
» urinaires de l'organe de Bojanus des mollusques et,
» cependant, il semble à peine possible de penser qu'il
» s'agisse ici d'une excrétion. Il serait bien plus ration-
» nel de supposer que cette période d'activité cellulaire
» a pour effet de préparer des matériaux destinés au
» développement futur des œufs. A l'époque de la
» reproduction qui pour le *Balanoglossus clarigerus* se
» fait en mai, juin, juillet et pour le *B. minutus* en
» septembre, octobre et novembre, les glandes sont
» remplies d'œufs ou de spermatozoïdes.

» Chez *Balanoglossus clarigerus* les œufs sont fré-
» quemment entourés de vésicules graisseuses. »

Il est à peine besoin de faire remarquer combien toute cette description concorde avec ce que j'ai observé chez les oursins. Chez ceux-ci, également, l'élément épithélial est difficile à mettre en évidence pendant la période d'inactivité de la glande et l'on s'explique très bien que Kovalevsky ne l'ait pas vu chez *Balanoglossus* s'il n'a pas fait de coupes glandulaires. La comparaison avec les organes de Bojanus s'impose dans un cas comme dans l'autre et Kovalevsky insiste, comme je l'ai fait de mon côté sur le rôle que les vésicules doivent jouer dans la nutrition ultérieure des produits génitaux.

Je ne veux rien exagérer, cependant, et si l'on n'avait d'autres affinités à faire valoir, il serait évidemment très imprudent d'attacher trop de valeur à une concordance morphologique qui peut être simplement le résultat d'une identité de rôle physiologique.

On pourrait objecter, en effet, que chez les Astéries où plusieurs glandes, (notamment celles appelées *cœcums interradiaux*) ont été considérées comme des organes excréteurs, les glandes génitales ne présentent jamais l'aspect que nous avons signalé chez les oursins.

Chez l'*Asteracanthion rubens*, en particulier, ces glandes disparaissent après la période d'activité sexuelle pour être remplacées plus tard par des nouvelles lorsque cette activité vient à renaître.

Cependant l'absence d'organes excréteurs renaux ou plutôt l'absence d'organes segmentaires chez le *Balanoglossus* me paraît avoir une haute signification. Sans vouloir donner à ces organes une importance aussi considérable que celle que leur attribue Semper, leur constance chez les *Gymnotoca* est telle qu'il me paraît difficile de ranger le *Balanoglossus*, parmi ces animaux caractérisés comme l'on sait par la larve *Trochophœra*.

Les appareils excréteurs des Invertébrés peuvent se rattacher à deux types principaux que j'ai coutume de désigner dans mes cours sous le nom de *protonéphre* et de *deutonéphre*.

Aux *protonéphres*, se rattachent les organes excréteurs Turbellariés des Cestodes, des Trématodes, des Rotifères, l'appareil anal de la Bonellie, les reins céphaliques des embryons des Polygordiens, des larves de mollusques et je rapporte également à ce système les appareils trachéens des insectes qui en sont une forme très modifiée.

Aux *deutonéphres* appartiennent les organes segmentaires proprement dits, quelle que soit l'origine de ces organes, c'est-à-dire, qu'on les considère comme des formations indépendantes du *protonéphre*, ou ce qui me paraît plus probable qu'on les fasse dériver de portions métamérisées de ce dernier auxquelles seraient venues s'adjoindre des invaginations métameriques de l'exoderme plus ou moins considérables.

Il semble difficile de rattacher au *protonéphre* l'appareil aquifère des échinodermes dont l'origine endodermique est bien démontrée; l'appareil aquifère de *Balanoglossus* a selon Metschnikoff, le même origine et ne peut, par conséquent, pas être homologué non plus au *protonéphre*.

Les cœcums interradiaux des Asteries sont très certainement les homologues des glandes anales des holothuries et peut-être aussi de l'appareil anal de *Bonellia* et d'autres Gephyriens. Ces cœcums seraient en ce cas un *protonèphre* rudimentaire. Rien de semblable n'existe chez le *Balanoglossus* qui, par conséquent, se rattache aussi peu aux Vers proprement dits (*vers plats* des auteurs) ou le premier rein est très développé qu'aux *Gymnotoca* caractérisés surtout par le *deutonèphre*.

Quant à la prétendue parenté du *Balanoglossus* avec les Tuniciers, parenté qu'on a voulu déduire de la présence chez ces deux types d'une branchie endodermique, j'avoue que je n'ai jamais pu l'admettre un seul instant. Rien n'est plus inconstant que l'appareil respiratoire dans la série animale et, à part Lacaze-Duthiers, je ne connais plus un seul zoologiste qui cherche encore aujourd'hui à tirer quelque parti de cet appareil pour la classification des invertébrés. Je partage complètement en ce point l'opinion émise par Perrier dans un travail très mauvais, d'ailleurs (1), sur le *Balanoglossus* et la *Tornaria* : « l'organisation des animaux montre à » chaque instant, dans les types les plus divers des » résultats analogues obtenus au moyen de procédés » tout à fait semblables sans qu'il soit possible de conclure à une affinité quelconque entre les groupes où » l'on observe ces procédés. A-t-on jamais songé à unir » les Poissons aux Térébelles par l'intermédiaire des » Lophobranches ! » La ressemblance que nous venons de rappeler entre l'Ascidie et les Enteropneustes est tout-à-fait de même nature.

Nous nous rangeons donc provisoirement à l'opinion

(1) *Archives de Zoologie* de Lacaze-Duthiers. II. 1873, p. 401. En lisant ce travail, on supposerait que Metschnikoff a eu pour but, dans son Mémoire de 1870, d'éloigner la *Tornaria* des Echinodermes pour en faire une larve d'annélide. Or, la conclusion du Mémoire de Metschnikoff est au contraire que cette larve appartient à un ver bâti sur le type échinoderme et ressemble beaucoup, à un moment donné, à une jeune *Synapta*.

de Metschnikoff sans prétendre fixer d'une manière définitive la place que doit occuper sur l'arbre généalogique des animaux le type si curieux du *Balanoglossus*.

THÈSE DE DOCTORAT.

MR DAMIEN.

RECHERCHES SUR LE POUVOIR RÉFRINGENT DES LIQUIDES,

Par M. GOSSART, Agrégé de l'Université,
Professeur de Physique au Lycée de Valenciennes.

La thèse présentée à Paris, sous ce titre, au mois de mai dernier, résume les premiers résultats des travaux de M. Damien, sur la réfringence des liquides entrepris et poursuivis dans le laboratoire de la Faculté des Sciences de Lille.

L'auteur y établit d'abord d'une manière définitive et en précisant bien leur sens, deux lois désormais classiques sur les variations de l'indice de réfraction d'un liquide avec la température et aussi d'un mélange de liquides avec sa composition centésimale.

Ensuite étudiant au même point de vue les dissolutions salines, il détermine dans quelles limites il pourra leur étendre les mêmes lois pour les appliquer à la recherche des indices des solides dissous et peut être de leur pouvoir dispersive et au contraire comment il pourra profiter des anomalies que présentent ces mêmes lois pour réaliser un ancien vœu de Sainte-Claire Deville en saisissant les points d'apparition de combinaisons chimiques de faible affinité dans ces solutions salines.

Enfin, étendant toutes ces recherches aux liquides surfondus et aux dissolutions sursaturées, c'est-à-dire

pénétrant dans un champ d'investigations inexploré jusqu'à lui, M. Damien s'est vu récompensé de cette heureuse initiative par des découvertes particulières mais capitales, par exemple une preuve absolument nouvelle de la continuité que présente le phosphore dans ses propriétés physiques.

L'analyse des quatre parties de la thèse de M. Damien, historique, méthode, étude expérimentale et applications, va nous montrer toute l'importance des résultats déjà acquis à la science dans ce travail et de ceux qu'il fait espérer.

Pour jeter de la lumière sur toutes les incertitudes et même les contradictions que laissaient planer sur la question de la réfringence des liquides les nombreux travaux antérieurs, il a fallu faire usage de procédés ingénieux et de précautions consciencieuses qui en rajeunissant la vieille méthode du prisme en ont tiré pour toutes les lois étudiées des données d'une approximation très grande, bien déterminée et constamment la même.

Nous indiquerons pour chacune des deux lois générales mais avec un seul exemple la marche méthodique suivie dans toutes les autres études, citant seulement ensuite les exigences spéciales à chaque cas particulier d'où sont sortis presque toujours des moyens spéciaux aussi de contrôle.

Enfin la détermination raisonnée de toutes les difficultés à éviter dans les applications des lois et de l'approximation qu'on peut en attendre pour les recherches futures nous montrera quel intérêt même pratique il y avait à fixer définitivement ces lois de la variation des indices de réfraction.

I.

HISTORIQUE.

Les lois auxquelles obéissent les indices d'un corps déterminé dont la température et par suite la densité change, et d'un mélange de corps dont la composition

varie, ont occupé les mathématiciens et les physiciens depuis le commencement de ce siècle.

Si l'on désigne par V la vitesse de propagation de la lumière dans l'air, et par n le rapport de cette vitesse à celle dans le corps de densité d , c'est-à-dire l'indice de réfraction de ce corps, on a d'après le système de l'émission : $\frac{n^2 - 1}{d} = \frac{4k}{v} = \text{constante (Laplace)}$.

Biot et Arago vérifièrent cette première loi dans le cas des gaz et donnèrent à cette constante le nom de *pouvoir réfringent*. Puis ils établirent que dans un mélange gazeux le produit du pouvoir réfringent par la masse du gaz est égal à la somme des mêmes produits formés par chacun des gaz du mélange.

$$P \frac{N^2 - 1}{D} = \sum p \frac{n^2 - 1}{d}$$

Mais d'une part ces lois perdaient toute leur valeur théorique depuis l'abandon du système de l'émission et d'autre part elles n'ont été d'abord vérifiées expérimentalement que pour les gaz. Or dans ce cas, l'indice étant très voisin de l'unité, la différence très petite $N - 1 = \alpha$ permet d'écrire $N^2 - 1 = 2\alpha = 2(N - 1)$ et l'on voit qu'alors les lois se vérifiaient tout aussi bien avec l'expression $\frac{N - 1}{d}$ qu'on pourrait également appeler pouvoir réfringent.

Aussi dans les recherches sur les variations de la réfringence des liquides soit avec la température, soit avec la composition, les physiciens ont considéré successivement comme pouvoir réfringent et ont à tour de rôle introduit dans les deux lois précédentes plus ou moins généralisées l'une ou l'autre des expressions $\frac{N - 1}{d}$ et $\frac{N^2 - 1}{d}$.

Avec l'une ou l'autre de ces deux expressions d'ailleurs on ne pouvait arriver à une loi d'un caractère bien rigoureux ou bien général, puisque la réfringence ou

l'indice d'un corps varie avec les radiations qui le traversent, en un mot dépend des longueurs d'onde de ces radiations. Ces variations, on le sait, sont données par la formule de Cauchy $N = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$ A, B, C étant des constantes qui ne dépendent que du corps, A étant l'indice fixe qui correspondrait à une longueur d'onde infiniment grande et C d'autre part étant négligeable quand le corps n'est pas trop dispersif.

Aussi en 1862, M. Schrauf de Berlin fit faire un grand progrès à la question en cherchant à établir la constance de l'expression $\frac{A^2 - 1}{d}$ tandis que plus tard M. Wülmer démontrait, mais entre des limites restreintes de température, la constance de l'expression $\frac{A - 1}{d}$ et l'introduisait dans la loi des mélanges.

Pour le cas des solutions salines, les travaux, moins nombreux d'ailleurs, n'ont pas conduit à des résultats plus concordants et le choix restait difficile à faire, à cause des titrages reconnus peu précis, des conditions d'expérimentation non indiquées ou des généralisations non justifiées.

Ainsi se présentait la nécessité de mesurer de nouveau, avec une approximation plus grande et mieux déterminée, et pour diverses radiations en vue du calcul de A, les *indices* et les *densités* d'un certain nombre de liquides, mélanges de liquides et solutions salines, dans des conditions de température et de composition très différentes.

II

MÉTHODE EXPÉRIMENTALE.

Les mesures à effectuer étaient, comme on vient de le voir, de deux natures bien distinctes, titres ou densités et indices.

1^o Titre et densité des dissolutions.

Pour être parfaitement sûr du titre, M. Damien se borne à prendre des sels, hyposulfite de soude, iodure de potassium, qui peuvent être absolument privés d'eau sans décomposition, et il le détermine soit en évaporant la solution à siccité, soit en dissolvant un poids connu du corps anhydre.

Pour obtenir les densités sans avoir à faire bouillir le liquide dans le remplissage du flacon, il se sert de flacons à large ouverture, mais réalise un affleurement exact au repère, avec un papier blanc et noir observé derrière le liquide par réflexion totale.

L'exactitude de ces deux déterminations sera alors ramenée à une exactitude de pesées,

Or la sensibilité au milligramme de sa balance se mesurait par une déviation de l'aiguille de deux divisions et une lunette à court foyer lui permettait d'observer un déplacement d'un dixième de division, ce qui donnait l'appréciation d'un vingtième de milligramme. Une pareille précision exigeait en même temps bien entendu la réduction au vide.

Dans ces conditions et en opérant à une température bien constante au moyen d'une étuve où circulait une grande masse d'eau chaude, M. Damien a pu obtenir les densités avec quatre décimales exactes, comme il s'en est assuré d'ailleurs par des mesures répétées; le plus grand écart pour l'acide acétique par exemple a été de 1,05076 à 1,05072.

2^o Mesure des indices.

La méthode du prisme a été la seule employée par l'auteur qui avait à sa disposition un réfractomètre excellent, ayant autrefois servi à M. Lamy, construit par Brünner et permettant d'apprécier un angle à 15'' près, soit 7''5 par estime. Il en vérifia d'ailleurs la

graduation au moyen du vernier dont les mesures de la longueur aux diverses régions du cercle ne différaient jamais de 7'' soit en plus soit en moins.

On observait bien entendu le minimum de déviation D à droite et à gauche, ou plutôt l'angle $2 D$ des positions extrêmes de la lunette, et l'on avait l'indice par la formule

$$\text{bien connue } n = \frac{\text{Sin. } \frac{A + D}{2}}{\text{Sin. } \frac{A}{2}} \quad \text{après détermination de}$$

l'angle A du prisme. N'ayant point eu le temps d'insister ici sur les artifices spéciaux qui ont assuré le réglage de la lunette et du collimateur, nous ne pouvons cependant passer sous silence les difficultés qu'entraînait cette dernière détermination de l'angle A du prisme.

La cause d'incertitude la plus importante réside dans le défaut de parallélisme des lames de verre limitant le prisme à liquide et qui sont souvent elles mêmes des prismes très aigus, en sorte que le prisme vide dévie encore la lumière, de 45'' bien souvent. Les prismes de Steinheil à faces de verre rigoureusement parallèles qui sont très coûteux n'ont été employés que dans quelques cas spéciaux où l'on n'avait pas à craindre de briser ces lames. M. Damien a eu recours alors à une méthode de correction mathématique. L'erreur sur l'indice est proportionnelle à la déviation dans le prisme vide, avec un coefficient qui dépend de l'indice approché n et de l'Angle A du prisme. Il a donc pu calculer une table à double entrée donnant ce coefficient dans tous les cas, c'est-à-dire l'erreur produite par une déviation de 1'. Cette erreur qui peut atteindre la quatrième décimale est d'autant plus petite que l'angle du prisme est plus grand, d'où l'emploi, quand il y avait moyen, de prismes de 60°. Pour les expériences relatives aux variations de t , on avait soin de déterminer la variation moyenne de l'indice par 1°. entre les limites voulues, variation qui atteignait pour l'eau 0,0001 et 0,00085 pour le sulfure de carbone. Comme il fallait d'après cela connaître très

exactement la température, sans pouvoir cependant, surtout dans le cas de la surfusion, introduire les thermomètres dans les flacons pendant les expériences, l'auteur a eu recours à une méthode comparative dont l'exposé serait ici trop long.

La source de lumière la plus employée fut le tube de Geissler à hydrogène, illuminé par une bobine de Rhumkoff qu'actionnait une machine de Gramme. On avait ainsi les indices des trois raies de l'hydrogène, H_{α} H_{β} H_{γ} dont les longueurs d'onde λ sont bien connues et suffisamment différentes. Les deux indices extrêmes permettaient le calcul des deux constantes A et B de la formule de Cauchy $N_{\alpha} = A + \frac{B}{\lambda^2_{\alpha}}$ etc., et la connaissance de l'indice intermédiaire permettait d'apprécier l'approximation de cette formule.

III

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

1° *Loi de variation des températures.*

M. Damien a choisi des liquides présentant le phénomène de la surfusion, acide acétique, phosphore et eau, et des solutions dans lesquelles ne pouvait exister qu'un hydrate et présentant le phénomène de la sursaturation, azotate de chaux, Ca O , $\text{Az O}^5 + 4 \text{ HO}$ et hyposulfite de soude Na O , $\text{S}^2 \text{ O}^2 + 5 \text{ HO}$.

Examinons la marche complète des déterminations dans le cas de l'acide acétique anhydre.

La première difficulté dont triomphe M. Damien est de préparer l'acide absolument anhydre; il y arrive par un grand nombre de cristallisations et décantations successives et le reconnaît par la constance du point de solidification $16^{\circ}7$, de la densité à 20° et surtout de l'indice à 20° pour la raie D du sodium.

Il détermine ensuite les densités pour cinq tempéra-

tures de 8°2 à 31°5 qui comprennent le point normal de solidification. Il les représente par la formule empirique $D = 1,07292 - 0,001051 t - 0,000003 t^2$ d'où il déduit les valeurs correspondantes aux températures choisies pour les déterminations des indices H_α , H_γ et H_β ,

Les indices H_α et H_γ lui permettent de calculer A et B, constantes de la formule de Cauchy et le dernier H_β lui fait apprécier l'approximation de cette formule par la différence entre les valeurs calculées et observées.

Tous les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

INDICES DE RÉFRACTION DE L'ACIDE ACÉTIQUE ANHYDRE.

T.	D.	H_α	H_γ	A.	B.	H_β		Différ.
						observé.	calculé.	
8,6	1,0637	1,37539	1,38647	1,36677	0,371438	1,38251	1,38247	— 0,00004
10,5	1,0615	1,37457	560	599	0,369762	164	162	—
14,8	1,0567	1,37279	368	432	0,365068	1,37968	1,37975	+ 7
17,2	1,0539	1,37159	224	331	0,357023	849	840	— 9
20,0	1,0507	1,37022	057	217	0,346966	683	684	+ 1
22,3	1,0479	1,36895	1,37899	114	0,336574	542	532	— 10
26,5	1,0429	1,36696	670	1,35938	0,326517	310	319	+ 9
30,1	1,0386	1,36519	464	784	0,316795	135	123	— 12
32,0	1,0363	1,36427	357	703	0,311766	031	022	— 9

Les données de ce tableau fournissent neuf valeurs de chacune des expressions $\frac{A-1}{D}$, $\frac{H_\alpha-1}{D}$, $\frac{A^2-1}{D}$, $\frac{H_\alpha^2-1}{D}$ représentables toutes quatre par la formule empirique $M = M_0 (1 - \alpha t)$, où α se trouve être le coefficient de variation des diverses expressions du pouvoir réfringent. Ce coefficient n'est nul pour aucune d'entre-elles, mais très petit pour la première, qui est donc sensiblement constante et sera définitivement appelée *pouvoir réfringent*. $\frac{A-1}{D} = 0,344950 (1 - 0,000039 t)$.

Phosphore.—Dans le cas du phosphore liquide la marche a été la même et le résultat identique. La plus faible variation est pour $\frac{A-1}{D} = 0,561984 (1 - 0,000019 t)$

lorsque t varie entre 55° et 29° passant ainsi par le point de solidification normal $44^{\circ}2$.

Pour ce corps, à grand pouvoir dispersif qui exigeait le calcul de C , les difficultés spéciales vaincues ont été très nombreuses : transparence obtenue par purification parfaite au moyen d'un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique, et filtration dans un entonnoir à tige obturatrice mobile en verre rodé, puis conservée grâce à la source de lumière choisie, enfin raies larges évitées par température bien homogène de la masse.

M. Damien avec des prismes de 15° est arrivé à se procurer les mêmes données pour le phosphore solide de 29° à 37° ce qui lui a permis d'en calculer aussi le pouvoir réfringent, et de le comparer à celui du corps liquide.

Le tableau suivant résume cette comparaison :

T	POUVOIR RÉFRINGENT	
	Phosphore solide.	Phosphore liquide.
$29^{\circ},2$	0,561707	0,561718
$34^{\circ},7$	0,561623	0,561567
$37^{\circ},5$	0,561601	0,561541

Il met bien en évidence une découverte importante, analogue à celle de M. Desains sur les chaleurs spécifiques du phosphore :

« Il n'y a pas de différence sensible entre le pouvoir réfringent du phosphore solide et celui du phosphore liquide pris au même degrés. »

Eau. — La plus faible variation est toujours celle de l'expression $\frac{A-1}{D}$, quoique un peu plus grande que dans les deux cas précédents. Cette particularité s'explique par ce double fait que le maximum des densités D ne change en rien la marche des indices A et que ces indices continuent à croître au-dessous de 0° quoique les densités diminuent.

Pour arriver à étudier ce liquide surfondu au-dessous de 0°, M. Damien a dû profiter du froid de l'hiver dernier, dans un laboratoire sans feu à — 8° et pour déterminer plus exactement cette variation très faible de l'indice, il compte appliquer cet hiver dans les mêmes conditions la méthode interférentielle.

Solutions salines. — Pour les solutions, des sels Ca O, Az O⁵ + 4 HO, sursaturé à partir de 41°4 et Na O, S² O² + 5 HO on trouve encore les valeurs suivantes de $\frac{A-1}{D}$, 0,251232 (1 — 0000365 *t*) et 0,287614 (1 — 0,0000250 *t*), avant ou après la sursaturation, tandis que les coefficients de variation sont quatre ou neuf fois plus forts pour les autres expressions essayées du pouvoir réfringent.

En résumé deux faits généraux résultent de toutes ces expériences :

1° La marche générale de la variation des indices n'est pas troublée quand la température passe par le point de solidification normal.

2° L'expression $\frac{A-1}{D}$ varie assez peu avec la température pour être considérée comme sensiblement constante, dans les limites de ces mêmes expériences.

Mais comme elle diminue en réalité d'une manière continue quand la température s'élève, on doit regarder comme purement empirique la loi formulée dans ces termes :

« Le pouvoir réfringent des liquides . $\frac{A-1}{D}$, est une
» constante. »

3° *Loi des mélanges.*

Nous prendrons cette fois le cas d'un mélange de glycérine et d'eau, comme exemple de la marche expérimentale, qui ne diffère d'ailleurs de la précédente que

par la substitution du titre à la température. M. Damien s'est servi d'une glycérine déjà un peu hydratée dont il détermine la densité ainsi que celles de six mélanges avec l'eau à la température de 15°.

En admettant l'absence de toute contraction dans le mélange, il déduit de là les titres, p, de ces six solutions.

Il fait ensuite les mesures d'indices au voisinage de 15°, avec connaissance préalable de la variation par degré pour obtenir exactement les indices à 15°.

Ces résultats sont résumés dans le tableau suivant, analogue à celui qui a été donné plus haut.

MÉLANGES DE GLYCÉRINE ET D'EAU A 15°.

N ^{os}	Titre.	Densité à 15°.	H _α	H _γ	A.	B.	H _β		Différ.
							observé.	calculé.	
1....	0	0,99915	1,33157	1,34084	1,32436	0,310775	1,33738	1,33749	+ 0,00011
2....	0,1067	1,0236	1,34325	1,35265	1,33594	0,315086	1,34930	1,34926	— 4
3....	0,2112	1,0433	1,35397	1,36370	1,34640	0,326293	1,36007	1,36019	+ 12
4....	0,3305	1,0742	1,36829	1,37783	1,36087	0,319812	1,37435	1,37439	+ 4
5....	0,4822	1,1056	1,38600	1,39713	1,37734	0,373114	1,39302	1,39312	+ 10
6....	0,6211	1,1240	1,39633	1,40633	1,38855	0,335232	1,40283	1,40272	— 11
7....	0,8531	1,1865	1,42891	1,44044	1,41994	0,386523	1,43609	1,43627	+ 18
8....	1	1,2255	1,44907	1,46102	1,43978	0,400603	1,45671	1,45672	+ 1

Si nous représentons par a et d, par a' et d' les dernières et les premières valeurs de A et D, c'est-à-dire les indices et les densités de la glycérine et de l'eau,

on a l'expression de $\frac{A-1}{D}$ calculée par la loi des

mélanges $\frac{A-1}{D} = \frac{a-1}{d} + (1-p) \frac{a'-1}{d'}$ qu'on peut comparer à sa valeur observée.

Les différences, pour les six solutions, n'ont jamais atteint la quatrième décimale, tandis que les mêmes calculs appliqués aux trois autres expressions conduisent à des accords bien moins satisfaisants. Cependant pour

l'expression $\frac{N_{\alpha}-1}{D}$ les différences ne dépassent pas 0,0007 et la loi peut être acceptée sous cette forme en vue des applications pratiques.

Les résultats ont été les mêmes avec des mélanges

d'eau et d'une solution suffisamment étendue d'iodure de potassium et encore avec des mélanges d'eau, d'alcool et de la même solution d'iodure.

Mais on ne pouvait s'attendre à ce même résultat pour un mélange concentré d'eau et d'acide acétique, car en traçant le graphique de la variation des indices et des densités de ces solutions, M. Damien a trouvé le maximum de densité pour $C^4 H^4 O^4 + 2 H O$ et celui des indices pour $C^4 H^4 O^4 + H O$, c'est dire que ces maxima correspondent à des titres assez éloignés, de sorte que pour deux solutions de même densité on n'a pas le même indice et réciproquement.

Avec l'hyposulfite de soude la loi ne se trouve vérifiée aussi que pour les solutions étendues.

A ces points singuliers présentés par la loi des mélanges dans les solutions concentrées correspond la formation d'Hydrates que révèlent d'ailleurs aussi les phénomènes thermiques.

En un mot on est conduit à cette deuxième loi pour les mélanges des liquides et des solutions salines étendues :

« En mélangeant des poids p p' des corps dont les pouvoirs réfringents sont $\frac{a-1}{d}$ $\frac{a'-1}{d'}$, etc., on aura un poids P de mélange dont le pouvoir réfringent $\frac{A-1}{D}$ sera donné par la relation :

$$P \frac{A-1}{D} = p \frac{a-1}{d} + p' \frac{a'-1}{d'} + \dots$$

et cela avec l'approximation qu'entraîne la formule de Cauchy. »

Mais cette loi ne s'applique plus aux solutions concentrées qui ne sont pas de véritables mélanges, en sorte qu'on peut optiquement démontrer dans ces solutions l'existence d'Hydrates ou de combinaisons définies.

IV.

APPLICATIONS.

Comme première application des résultats fondamentaux qui précèdent, M. Damien s'est donc trouvé conduit à tâcher d'élucider cette question de la formation des hydrates dans les solutions concentrées.

Pour l'hyposulfite de soude en particulier, on connaît deux hydrates bien définis, $\text{Na O}, \text{S}^2 \text{O}^2 + 5 \text{H O}$ et $\text{Na O}, \text{S}^2 \text{O}^2 + 2 \text{H O}$, ce dernier se déposant en cristaux dans les solutions très concentrées et bien refroidies, M. Damien qui avait déjà déterminé comme nous avons vu, toutes les données relatives au premier, fit de même pour le deuxième hydrate, amené à l'état liquide. En essayant d'introduire leurs pouvoirs réfringents dans l'expression de la loi des mélanges, il constata un désaccord complet, ce qui s'explique par l'existence probable dans ces solutions concentrées d'un plus grand nombre d'hydrates.

Laissant provisoirement cette question de côté, l'auteur discute ensuite une deuxième application de sa loi à la détermination des indices de solides dont la recherche directe est impossible. Le double moyen de constater la précision de la méthode consiste à comparer les nombres fournis par diverses solutions faites soit à des degrés de concentration différents soit dans des véhicules différents.

Ses recherches ont porté sur l'iode de potassium et sur l'iode qu'on peut essayer de dissoudre, le premier dans l'eau et l'alcool, le second dans CS^2 , $\text{C}^4 \text{H}^4 \text{O}^4$, $\text{C}^4 \text{H}^6 \text{O}^2$ et KI.

Pour éviter les tâtonnements, il détermine à priori le minimum du titre à prendre pour obtenir l'indice de la substance dissoute avec une approximation donnée, soit 0,01.

Dans le cas de l'iode de potassium, les solutions aqueuses seules peuvent donner de bons résultats — et

l'auteur a trouvé en effet avec elles des résultats bien concordants.

Pour l'iode, dont les solutions deviennent si vite opaques, il fallait les minima de titre suivants : dans CS_2 0,010 et dans $\text{C}^4\text{H}^4\text{O}^4$ 0,017 qu'on ne peut guère atteindre expérimentalement ; dans l'alcool 0,027 et dans l'iodure de potassium 0,015 titres qu'on peut heureusement dépasser avec un prisme de 45° pour les raies H et D.

Ces solutions ont fourni les valeurs très concordantes qui suivent, des indices de ces raies, X_c X_D .

Dans l'alcool	Dans l'iodure
$X_c = 2,109$	$X_c = 2,100$
$x_D = 2,128$	$x_D = 2,119$

Mais l'auteur profite de leur insuffisante approximation pour condamner l'emploi de la méthode du prisme dans l'étude de la dispersion anormale de l'iode qu'il s'était d'abord proposée.

Ainsi la précision de ses premiers travaux a fourni à M. Damien des réponses également nettes et concluantes, soit en fait de résultats définitivement acquis à la science, soit en fait d'indications pour ses recherches ultérieures.

LA CHIRURGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE VIENNE,

Par M. le Docteur COYNE,

Professeur d'Anatomie pathologique à la Faculté de Médecine
de Bordeaux (1).

La Faculté de médecine de Vienne est de beaucoup la plus importante de tous les pays de langue allemande, par le nombre de ses élèves, par la grandeur des établissements qui servent à son enseignement, et enfin par la

(1) Quoiqu'éloigné de nous, M. le professeur Coyne est resté des nôtres et n'a cessé de s'intéresser à l'œuvre que nous poursuivons dans ce

réputation des professeurs qui composent son corps enseignant. Il est, je crois, utile de commencer par faire connaître le mécanisme qui préside au fonctionnement de cet assemblage de vastes instituts et d'hôpitaux non moins considérables, avant d'étudier les résultats de la pratique hospitalière et de nous arrêter sur quelques détails de chirurgie générale et spéciale qui sont trop peu connus en France.

D'une façon générale, l'enseignement des sciences médicales proprement dites est pratiqué : 1° dans l'hôpital général, vaste construction couvrant huit hectares de surface bâtie, renfermant neuf cours, dont deux sont très vastes, et habitée par deux mille malades ; 2° dans l'institut anatomo-pathologique annexé à l'hôpital général, dans l'enceinte duquel il est placé, et renfermant les services d'anatomie pathologique et de médecine légale ; 3° dans l'établissement de la polyclinique situé également à côté de l'hôpital général, et dans lequel on a, depuis huit heures du matin jusqu'à six heures du soir, une série de consultations spéciales très suivies ; 4° dans l'institut anatomique situé également dans le même quartier, et dont l'usage est suffisamment désigné par son nom ; 5° enfin, dans trois hôpitaux, l'hôpital des aliénés, l'hôpital militaire et l'hôpital de la vieillesse, placés aussi dans le voisinage, et qui servent à l'enseignement, mais seulement pour des doublures de cours.

Il résulte de cette énumération, que les trois premiers

Bulletin. Nous l'avons accompagné dans son premier voyage en Allemagne. Avant lui, nous avons visité les Facultés d'Autriche et de Hongrie. Comme lui nous avons souffert dans notre patriotisme en voyant l'énorme distance qui sépare ces établissements de nos facultés de province.

Puisse la publication du présent travail inciter nos compatriotes à suivre la vraie voie du développement scientifique, à abandonner un empirisme impuissant et démodé pour continuer la réforme si glorieusement entreprise par Claude Bernard. L'avenir de nos Écoles de Médecine dépend de nos contemporains. S'ils n'entrent résolument dans la route du progrès, les Espagnols et les Roumains n'auront bientôt plus rien à nous envier à ce point de vue.

A. G.

établissements, contigus ou situés dans la même enceinte, renferment à eux seuls tout ce qui constitue à l'état normal un enseignement médical complet ; c'est qu'en effet, à Vienne, de même que dans tous les pays de langue allemande, en Russie, et enfin dans toutes les contrées qui ont adopté le système universitaire allemand, *il n'existe pas de chaire ayant pour objet un enseignement exclusivement théorique.* Ainsi, il n'existe pas de professeurs de pathologie, soit médicale, soit chirurgicale ; la médecine opératoire est enseignée par le professeur de chirurgie. Celui qui est chargé de la médecine professe à la fois la pathologie et la clinique. Il en résulte pour les élèves des avantages multiples. D'abord, *tout l'enseignement qui concerne les sciences médicales proprement dites se fait à l'hôpital ou dans ses dépendances immédiates*, et suit d'une façon parallèle l'examen des malades. De ce chef, les élèves ont aussi peu de dérangements que possible ; d'autre part, le nombre de cours, avec des titres différents, est moindre qu'en France, d'où possibilité pour les élèves de les suivre tous avec assiduité sans être par trop surchargés de travail.

Un autre usage mérite aussi d'attirer notre attention : les visites hospitalières et les cours qui en sont l'accompagnement obligé, se font successivement à toutes les heures de la journée au lieu de se faire, comme en France, toutes dans la matinée, en commençant à peu près à la même heure. Ainsi, un élève actif et laborieux pourra, dans sa journée, suivre plusieurs enseignements médicaux en même temps, et en étant attaché très exactement à plusieurs services. Il pourra, à huit heures du matin, fréquenter assidûment la clinique et le cours des maladies de la peau du professeur Hébra, ou bien encore un service de médecine générale. A neuf heures et demie il se rendra, soit à une clinique de maladies des yeux ou bien de maladies des oreilles. Enfin, à dix heures et demie, il suivra le cours de clinique et la visite chirurgicale, soit du professeur Billroth, soit celle du professeur Dumreicher.

Dans l'après-midi, le même élève pourra suivre un service de médecine avec leçon théorique ; un service et un cours d'obstétrique, avec exercices pratiques ; ou bien, s'il le préfère, s'attacher aux consultations et aux cours de la polyclinique, qui sont faits par des agrégés.

Cette disposition et cette distribution du temps est très heureuse et présente de très grands avantages. Un élève n'est jamais exposé à perdre sa journée ; et, à supposer qu'un enseignement auquel il désirait assister vienne à manquer un jour, sans sortir de l'hôpital, il peut trouver le moyen de le remplacer et d'occuper utilement son temps.

Ces généralités étant établies, je crois plus utile de faire connaître les résultats de la pratique hospitalière de plusieurs des chefs de service de ce vaste établissement et surtout de tout ce qui concerne l'enseignement et les progrès de la chirurgie, soit générale, soit spéciale.

La chirurgie est enseignée dans la Faculté de Vienne et, par conséquent, à l'hôpital général, par plusieurs professeurs célèbres et représentée par des chaires nombreuses.

Deux de ces chaires sont consacrées à la chirurgie générale et occupées par les professeurs Billroth et Dumreicher. Les autres sont destinées aux diverses spécialités chirurgicales.

Ainsi, il y a une chaire et un service de maladies des voies urinaires, deux chaires et deux services des maladies des yeux et d'ophtalmologie, deux chaires et deux services de maladies des oreilles et d'otologie. Nous nous occuperons, dans un travail ultérieur, de ces diverses spécialités, et nous préférons attirer actuellement l'attention de nos lecteurs sur la pratique chirurgicale du professeur Billroth qui, on le sait, a vivement attiré l'attention de tous les chirurgiens en pratiquant habituellement et avec succès des opérations considérées le plus souvent comme étant au-dessus des ressources de l'art. Nous voulons parler du traitement du goître par l'extirpation et de l'ablation totale du larynx dans le cas où cet

organe est envahi par une lésion cancéreuse. Ce sont deux opérations que le professeur Billroth, par son enseignement et sa pratique, a fait pour ainsi dire siennes, et qui sont exécutées habilement, non-seulement par lui, mais aussi par plusieurs de ses élèves. L'un d'entre eux, M. le docteur Mikulicz, qui remplace actuellement M. Billroth, dont il est le chef de clinique, dans son service pendant les vacances, a bien voulu me rendre témoin de faits de cette nature et pratiquer, en me permettant de suivre de près tous les détails des deux opérations, une extirpation de goître et une ablation totale du larynx. Quant aux autres opérations nombreuses et graves qui se pratiquent journellement dans le service, elles ne présentent rien de particulier par le mode opératoire. Elles se pratiquent aussi habituellement en France. Elles ne mériteront d'attirer notre attention qu'à l'occasion du mode de pansement antiseptique. Ce pansement est un Lister très modifié, très simplifié; mais qui donne de si beaux résultats que, dans l'espace de quinze jours, j'ai pu voir exécuter une œsophagotomie, une ablation totale de la langue, deux uréthrotomies externes sans conducteur, un Pirogoff, un Chopart, une résection de l'omoplate, une résection du maxillaire supérieur, et nombre d'autres opérations moins importantes, et les voir toutes guérir à la suite de réunion par première intention ou avec si peu de suppuration qu'il n'était véritablement pas la peine d'en parler.

Dans le fait de goître dont l'extirpation a été pratiquée, il y a quelques jours, par le docteur Mikulicz, il s'agissait d'une femme âgée de trente ans, forte et vigoureuse, et qui présentait une variété de goître dangereuse. La tumeur s'était surtout développée dans les deux lobes latéraux du corps thyroïde, de telle sorte que la trachée était comprimée transversalement. Il en résultait une sténose de la trachée par aplatissement transversal et une asphyxie progressive très manifeste et qui s'accroissait de plus en plus depuis quelque temps. D'autre part, l'isthme du corps thyroïde était assez développée pour

recouvrir la face antérieure de la trachée et s'opposer absolument à l'exécution d'une trachéotomie. C'est dans les cas de cette nature et alors que la sténose de la trachée met la vie de ces malades en danger, qu'il est de règle, dans le service du professeur Billroth, de pratiquer l'extirpation totale du corps thyroïde. Depuis trois ans, il a été fait, dans ce service, environ 40 opérations avec ablation totale du corps thyroïde; trois fois seulement les malades ont succombé aux suites de l'opération.

Le mode opératoire a été assez simple en lui-même et l'appareil instrumental est peu compliqué. Une incision semi-elliptique, partant à 3 ou 4 centimètres au-dessous de l'angle de la mâchoire inférieure, vient s'arrêter au niveau de l'articulation sterno-claviculaire du côté opposé. La jugulaire externe située du côté de l'incision est isolée, puis liée d'abord en bas, puis en haut et enfin excisée entre les deux ligatures. Ceci fait, le chirurgien incise sur le doigt le peaucier, et arrive ainsi directement sur la tumeur qu'il détache lentement des parties molles voisines. Le long de son bord postérieur, soit avec le doigt, soit avec une sorte de spatule émoussée, en commençant par l'extrémité inférieure, de façon à reconnaître le paquet vasculaire de cette région. Au fur et à mesure que chaque vaisseau est mis à découvert et reconnu, il est saisi entre deux pinces à verrou, puis lié au niveau de chaque pince et enfin incisé entre deux ligatures. Il a été procédé de la même façon pour l'angle supérieur, et, de cette manière lente et sûre, toute la moitié de la tumeur a été détachée. A partir de ce moment, la respiration de la malade, placée sous l'influence du chloroforme, a commencé à être plus libre et plus facile. Une longue pince plate a servi à pédiculiser la moitié de la tumeur ainsi isolée et a permis de la détacher. La seconde partie de l'opération s'est faite comme la première, d'après les mêmes règles. Lorsque toute la tumeur a été détachée, il restait à la place une vaste plaie béante, dans le fond de laquelle le larynx et la trachée étaient à nu et sur les côtés de laquelle on voyait battre les carotides.

Le pansement est assez simple : deux sutures profondes rapprochent les deux lambeaux et les accolent par le fond de la plaie ; trois gros drains , convenablement placés , assurent l'écoulement des liquides sécrétés , et des sutures superficielles complètent le tout, puis la plaie est recouverte du pansement habituel du service.

Au bout de six jours, la réunion par première intention était complète , les drains retirés , les fils superficiels enlevés et les fils profonds, également inutiles, supprimés. La sténose de la trachée avait notablement diminué , et , au douzième jour, la malade se levait et commençait à parler à voix haute.

Nous devons faire remarquer que cette vaste plaie profonde et exposée par son voisinage de la cage thoracique à l'action de l'air dans ses profondeurs , s'est fermée sans qu'il y eut un seul jour de fièvre et une seule goutte de véritable suppuration. On doit attribuer ce résultat magnifique au mode de réunion de la plaie , et à la manière dont le pansement est appliqué.

Ce mode de traitement du goître suffocant, si peu accepté , si peu pratiqué dans notre pays, malgré les tentatives récentes de M. Tillaux et de M. le professeur Trélat , n'est pas la seule manière de guérir le goître à laquelle on ait recours dans la clinique de M. le professeur Billroth. Lorsqu'il s'agit de cas moins urgents que ceux dont nous avons parlé en premier lieu , lorsqu'il n'y a pas menace d'asphyxie et que la tumeur, sans être maligne , est cependant formée de tissus solides, on emploie alors les injections interstitielles de teinture d'iode , en prenant certaines précautions pour éviter l'entrée de l'agent thérapeutique dans les veines. On emploie une seringue de Pravaz , on fait des injections tous les trois ou quatre jours , en commençant par 3 à 4 gouttes de teinture pure et on arrive progressivement jusqu'à 15 gouttes et même 20 gouttes. J'ai vu obtenir par ce moyen des résultats remarquables , et, chez un jeune homme de 20 ans, à la huitième injection , la circonférence du cou avait diminué de 3 centimètres , et ce fait n'était pas le plus brillant comme résultats obtenus.

La seconde opération sur laquelle je désire aussi attirer l'attention, a été créée, pour ainsi dire, dans le service du professeur Billroth; je veux parler de l'extirpation totale du larynx. A première vue, l'idée de cette opération me paraissait difficile à accepter; il me semblait que l'on devait ainsi produire des délabrements et surtout amener des infirmités incompatibles avec une existence à peu près régulière. Je dois dire que j'ai dû modifier mon impression première. M. le D^r Mikulicz a bien voulu me faire assister de près et me permettre de suivre tous les détails d'une opération de ce genre dans un cas considéré comme désespéré.

Il s'agissait d'un jeune homme, âgé de 27 ans, atteint d'une tumeur épithéliale de la cavité du larynx, amenant une asphyxie imminente. La tumeur avait débuté dans la corde vocale inférieure du côté gauche. Pendant quelque temps, à l'examen laryngoscopique, on l'avait prise pour un simple papillôme. On avait exécuté une extirpation par les voies naturelles, mais incomplète. On décida de pratiquer une laryngotomie thyroïdienne pour râcler la face interne du larynx et, s'il y avait lieu, l'extirpation totale de cet organe.

Une trachéotomie fut d'abord pratiquée assez bas de façon à assurer la liberté de la respiration. Une canule spéciale, très remarquable, comme résultats obtenus, fut placée dans la trachée. Je dois dire que cette canule présente ceci de remarquable, c'est qu'elle est entourée dans une certaine partie de son étendue, d'un bourrelet de caoutchouc mince, formant boule, et qu'il est possible de gonfler lorsqu'elle est mise en place. On fixe ainsi la canule dans la trachée et il est établi une interruption complète entre la partie supérieure et la partie inférieure de ce conduit, de telle sorte que ni le sang, ni les mucosités ne peuvent glisser autour des parois de la canule. D'autre part, cette canule sert à pratiquer la chloroformisation à l'aide d'un appareil très simple que l'on y ajoute.

Ceci fait, le malade endormi, on procède à la laryngo-

tomie, mais à la simple inspection directe du larynx, l'insuffisance de la première opération projetée est démontrée, et on est amené à recourir à l'extirpation totale du larynx. La plaie est agrandie en haut et en bas. La dissection des deux lambeaux latéraux est faite sans difficulté et prolongée jusqu'au niveau des bords postérieurs du cartilage thyroïde. En ce point de l'opération, une ligature en masse est posée à droite et à gauche sur le pédicule vasculaire. Ceci fait, et les parties molles sectionnées en avant de ces ligatures, il devient possible d'attirer le larynx en totalité en avant, et d'inciser le ligament thyro-hyoïdien, de détacher l'épiglotte du larynx, et enfin de faire basculer entièrement l'extrémité supérieure du larynx en avant. Une incision transversale pratiquée sur la partie supérieure de la face postérieure du cartilage cricoïde, immédiatement au-dessous des articulations aryténo-cricoïdiennes, permet de détacher la partie supérieure de l'œsophage de la face postérieure du larynx. A partir de ce moment, l'opération devient facile. Cet isolement est poursuivi jusqu'au niveau du premier anneau de la trachée et une section transversale détache alors le larynx tout entier. La perte de sang a été très minime, le sommeil anesthésique très calme et la respiration nullement gênée. La plaie qui succède à cette perte de substance est profonde. Au fond de la plaie et en haut, on aperçoit l'ouverture qui a été pratiquée dans la partie antérieure du pharynx pour le détacher de l'ouverture supérieure du larynx; plus bas on voit le canal œsophagien. Un gros tube est introduit dans ce dernier pour assurer la nutrition pendant les premiers jours, des sutures profondes sont pratiquées pour accoler les lambeaux au-dessus de l'extrémité de la trachée, la peau est suturée au-dessus avec l'extrémité de ce conduit; enfin, un tamponnement exact et très serré empêche la salive de couler dans la plaie.

Une compression énergique est pratiquée sur les côtés, de façon à empêcher l'accumulation de sang ou de séro-

sités dans le fond de la plaie. Au cinquième jour de l'opération, les sutures sont enlevées, la plaie est en très bon état, il n'y a pas eu un seul instant de fièvre. Le malade attend que le tout soit assez cicatrisé pour qu'on puisse lui appliquer un larynx artificiel.

La vue de cette opération, l'étude de ses suites, ont complètement modifié mon impression première, qui était défavorable à une intervention chirurgicale de ce genre. Or, sur les quatre cas qui ont précédé celui que j'ai vu opérer dans le service du professeur Billroth, et opérés tardivement, l'un a survécu seulement six mois, les trois autres dix-huit en moyenne.

Mais, comme je le faisais remarquer tout à l'heure, on opère trop tardivement dans ces cas, alors que la lésion a déjà dépassé les limites du larynx en infectant les voies lymphatiques. D'autre part, l'épithélioma et le cancer du larynx sont des lésions qui sont reconnues de bonne heure, parce qu'elles amènent rapidement des accidents graves d'asphyxie. On peut donc avoir la chance de les opérer avant que l'infection lymphatique ou la propagation de voisinage ne se soit produite; pourquoi ne pas le tenter? Je pense que des chirurgiens plus hardis, encouragés par ces exemples, pourront inspirer à leurs malades assez de confiance pour les opérer de bonne heure et obtenir ainsi des résultats définitifs meilleurs.

Il me resterait à parler du mode de pansement usité dans ce service et qui permet de tenter avec succès des opérations considérées comme hasardeuses dans d'autres conditions. Ce mode de pansement se rapproche de celui de Lister, mais est plus facile à pratiquer. Il repose sur les principes suivants : 1° emploi de substances antiseptiques pour laver la région à opérer, pour baigner les instruments et les mains des opérateurs, et enfin nettoyer les plaies; 2° emploi constant de sutures profondes, combiné avec l'usage de drains nombreux et plus ou moins volumineux pour assurer l'écoulement parfait des liquides exhalés et sécrétés dans les anfractuosités de la

plaie ; 3^o pansement extérieur et antiseptique. On emploie de la gaze carboliquée en grande quantité, avec le soin particulier de faire une compression très grande dans toute la zone de la plaie, de façon à compléter l'accolement des lambeaux mis en présence par les sutures profondes. Je reviendrai, d'ailleurs, ultérieurement sur ce mode de pansement qui produit de tels résultats, que sur plus de trente grandes opérations comme des œsophagotomies, amputations du sein avec nettoyage de l'aisselle, résections de beaucoup d'articulations, évidemment d'os, je n'ai pas vu un seul de ces malades succomber et je les ai vu tous guérir avec une réunion par première intention.

(A suivre).

BIBLIOGRAPHIE.

TRAITÉ DES MALADIES DE L'OREILLE (1)

PAR LE

Dr V. URBANTSCHITSCH,

Privat-Docent à l'Université de Vienne.

Le traité d'Urbantschitsch, Privat-docent à l'Université de Vienne, a déjà été analysé en 1880, dans les Annales des Maladies de l'Oreille.

On lui a même fait un reproche : le manque d'originalité.

Pour nous, ce reproche est un éloge, car l'auteur n'a pas écrit pour exposer des vues plus ou moins originales sur certains points de l'otiatrique, il n'a pas fait sa clini-

(1) Traduit et annoté par le Dr R. CALMETTES: 75 figures dans le texte, 8 planches hors texte. — MASSON, 1881.

que ; il a voulu écrire un traité didactique des maladies de l'oreille et à notre avis, il a réussi.

Le traité de Bonnafond est un peu ancien, le travail supérieur de Duplay (Path. ext.) est parfois incomplet, c'est un très bon manuel ; nous avons en France les traductions Toyenbec, de Troeltsch, etc. ; je ne parle pas des excellentes monographies de Loewenberg, Gellé, Miot, Cousin, Gaujot, Paquet, etc., des thèses, des articles de dictionnaires ; ce sont là livres plutôt pour auristes que pour médecins ou étudiants, voulant apprendre un peu d'otiatrice.

Le livre d'Urbantschitsch manquait : ceux de jour en jour plus nombreux qui s'occupent des maladies de l'oreille y trouveront tous les renseignements désirables ; quant aux confrères semblables à celui que cite Troeltsch (p. 96) qui sourient lorsqu'on cause de maladies d'oreille « affirmant qu'il n'y a là que deux choses à faire, donner des injections et appliquer des vésicatoires », à ceux-là je conseille de feuilleter les 500 pages du traité d'Urbantschitsch et je pense qu'ils changeront d'avis.

Le traducteur de ce livre a donc rendu un réel service et a droit à tous nos remerciements. En effet, c'est toujours un ingrat travail qu'une traduction surtout allemande. Ici la difficulté se compliquait d'une foule de noms et d'instruments nouveaux et il fallait pour mener à bien ce travail avoir, comme M. R. Calmettes, longtemps suivi les cliniques d'Allemagne et en particulier celle de l'auteur.

Deux chapitres préliminaires sont consacrés à l'étude de l'Exploration de l'oreille et à la Thérapeutique générale.

Exploration de l'oreille ; examen du conduit et tympan : miroirs et divers spéculums.

Chapitre spécial pour la Rhinoscopie postérieure ; description des cathéters, des ballons (double ballon de Lucæ inconnu en France) ; puis manuel opératoire du cathétérisme, ses accidents ; mention spéciale du procédé de Loewenberg, à notre avis, extrêmement pratique.

Exploration de la caisse par la vue, l'auscultation ; exploration de l'apophyse mastoïde, du nerf auditif, suivie d'excellentes notes du traducteur ; enfin examen de l'ouïe par la montre, la parole, le diapason, etc.

Précautions extrêmes décrites pour empêcher les erreurs d'appréciation : ici un peu de la minutie germanique à propos des sons articulés.

L'auteur termine par l'examen du malade :

Etiologie très soignée, début, symptômes, état actuel, etc.

Tableau indiquant la marche à suivre pour prendre une bonne observation.

Vient ensuite la thérapeutique générale : grande importance attribuée au traitement général (scrofule, syphilis, alcoolisme) : bains divers très conseillés.

Traitement local, hydrothérapie locale, irrigateur, bains et poudres médicamenteuses ; caustiques.

Instruments employés : ténotome, synéchotome polypotome, tympan artificiel, etc.

Pour les maladies du nez et du pharynx nasal : douches sèches ou liquides fortement préconisées.

Instruments pour le pharynx ; on trouve là rappelée la monographie si intéressante de Loewenberg sur les végétations adénoïdes du pharynx.

Enfin quelques lignes sur la désinfection des instruments et la technique des autopsies : passage très important, car c'est bien plus sur le livre que sur le cadavre qu'on étudie l'anatomie de l'oreille quand on l'étudie.

Nous entrons alors dans le véritable traité d'Urbantschitsch. Le Professeur de Vienne divise l'organe de l'ouïe en oreille externe (pavillon et conduit auditif externe ; oreille moyenne (caisse, trompe, apophyse mastoïde ; oreille interne (labyrinthe, vestibule, limaçon, canaux demi-circulaires et nerf acoustique).

La membrane du Tympan commune à l'oreille externe et à l'oreille moyenne possède un chapitre spécial.

L'étude de chaque région se divise en plusieurs parties :

1^o Anatomie, physiologie, développement ;

2^o Pathologie.

Même classification méthodique pour la Pathologie :

1^o Anomalies ;

2^o Solutions de continuité.

3^o Maladies des glandes ;

4^o Hypérémie et hemorrhagie ;

5^o Inflammation ;

6^o Néoplasmes ;

7^o Affections nerveuses.

Pour le pavillon, intéressantes considérations sur l'othématome et l'eczéma.

Pour le conduit audatif externe : chapitre spécial pour les corps étrangers : procédés très nombreux. Nous avons d'autre part analysé cette partie de l'ouvrage les injections forcées (Gaz. hebd. de méd. et chirurg. Paris 1881).

Pour la membrane du tympan, l'auteur adopte une division de la membrane en 4 segments, ce qui facilite beaucoup la description.

De nombreuses figures aident considérablement pour l'étude si difficile de la myringite consécutive ou primitive. Etude des symptômes de la perforation, entre autres les mouvements pulsatiles.

Trompe d'Eustache : Longue description anatomique ; le reste du chapitre est presque exclusivement consacré aux oblitérations et rétrécissements

Nez et Pharynx nasal : traitement très complet du catarrhe chronique ; traitement général, galvano-caustique, électricité. (Lire à ce sujet le traité de Carl Michel de Cologne paru depuis).

Plus de 150 pages sont employées à l'étude des maladies de la caisse : Inflammations superficielles (Catarrhe simple, tympanite croupale et tympanite desquamative) ; inflammations profondes (phlegmoneuses simples, purulentes, diphtéritiques). Ce chapitre a été particulièrement

soigné ; les symptômes objectifs et subjectifs sont décrits à part d'abord, puis ils sont considérés dans chacune des diverses inflammations citées plus haut.

Ici un grand nombre de courbes auditives, mais encore une fois un bon audiomètre est toujours à trouver et la montre est un instrument donnant des résultats qui varient trop souvent sous l'influence de causes bien difficiles à analyser.

Enfin là encore sont décrits les affections des osselets de l'ouïe : relâchement, ankylose, etc.

Les maladies de l'apophyse mastoïde prêtent à peu de considérations sauf la discussion des indications et contre-indications du trépan et son manuel opératoire.

Nous arrivons ensuite à cette partie si obscure, si ingrate de otologie, aux affections de l'oreille interne. On est préparé à cette étude difficile, par de longues considérations anatomiques et physiologiques.

Un chapitre spécial est consacré aux symptômes subjectifs dans les affections du nerf et des centres acoustiques, troubles de l'audition, sensations sonores subjectives ; troubles de l'équilibre, vomissements (syndrome de Ménière).

Comme traitement : l'Iodure de Potassium, la Strychnine préconisée par Gélé, (France médicale 1880), qui donne parfois d'excellents résultats ; le nitrite d'amyle, l'électricité (courant galvanique).

L'Étude de la Surdi-mutité est un peu écourtée : à peine quelques pages dont une entière consacrée à l'énumération des établissements de sourds-muets en Autriche.

Enfin dans une annexe sont rapidement étudiés l'examen de l'ouïe au point de vue des assurances, au point de vue médico-légal, puis un court aperçu sur la simulation de la surdité.

On voit par cette analyse un peu longue et pourtant bien incomplète combien est substantiel ce traité d'Urbanetsch.

C'est un livre qui a sa place dans toutes les bibliothèques

médicales : pour l'auriste, ce sera un précieux guide, pour le praticien un initiateur à une partie de la science trop souvent négligée.

Dr CATRIN.

CHRONIQUE.

MÉTÉOROLOGIE.

DÉCEMBRE.

	1881.	année moyenne.
Température atmosphérique moyenne....	3°. 00	3°.54
" des maxima..	5°. 22	
" des minima..	0°. 78	
" extrême maxima, le 17..	12°. 00	
" minima, le 30..	— 3°. 20	
Baromètre, hauteur moyenne à 0°.....	761 ^{mm} .627	760 ^{mm} .853
" extrême maxima, le 26.	775 ^{mm} .330	
" " minima, le 20.	735 ^{mm} .330	
Tension moyenne de la vapeur atmosphér.	4 ^{mm} .95	5 ^{mm} .39
Humidité relative moyenne %.....	88.2	87.2
Epaisseur de la couche de pluie.....	56 ^{mm} .60	58 ^{mm} .81
" " d'eau évaporée...	13 ^{mm} .04	15 ^{mm} .79

La température atmosphérique moyenne du mois de décembre fut de 0°.54 inférieure à celle qu'on observa pour le même mois année moyenne, de 3°.73, inférieure aussi à la température de décembre 1880 et de 5°.72 à la moyenne de novembre. Ce refroidissement est dû à la grande nébulosité du ciel, au rayonnement nocturne et à la permanence des vents S. S. E. toujours froids en hiver. Néanmoins le nombre des gelées ne fut que de 10 et la plus forte ne fut que de — 3°.2

C'est surtout pendant la deuxième quinzaine du mois que la température fut la plus basse, car la moyenne fut 2°.83, tandis que celle de la première fut 3°.18, cependant la moyenne des maxima du 16 au 31 (5°.43) fut supérieure à celle du 1^{er} au 15 (4°.98) ; c'est au grand abaissement de la moyenne des minima (0°.23) qu'il faut attribuer l'infériorité de la température de la seconde période.

La hauteur moyenne de la colonne barométrique fut un

peu supérieure à celle de décembre année moyenne ; les oscillations furent fréquentes, souvent brusques et d'une grande amplitude ; ainsi, le 18, le baromètre était à 740^{mm}.75 ; le 19, 750^{mm}.63 ; le 20, 735^{mm}.33 ; le 21, 747^{mm}.40 ; le 28, 775^{mm}.33. La dépression du 20 annonçait une tempête S. O. accompagnée de pluie, de grêle, de tonnerre et d'éclairs sans tonnerre.

La pluie fut moins abondante qu'en année moyenne.

La hauteur du baromètre indiquait en effet la présence d'une faible quantité de vapeur d'eau dans les hautes régions atmosphériques et si l'humidité de l'air des couches inférieures fut plus grande qu'en année moyenne, cela tient à ce que nous étions dans un nuage qui s'était abaissé jusqu'à nous.

Pendant la première quinzaine du mois, la hauteur moyenne du baromètre fut 762^{mm}.238 et l'épaisseur de la couche de pluie, tombée en 12 jours, ne fut que de 27^{mm}.73 ; pendant la seconde, baromètre 760^{mm}.868, pluie en 10 jours 28^{mm}.87, quoique la nébulosité du ciel fut moindre (7.31) que pendant la première (8.86).

L'épaisseur de la couche d'eau évaporée fut bien moindre du 1^{er} au 15 (3^{mm}.56) malgré la plus haute température, que du 16 au 31 (9^{mm}.48) ; cette dépression est due à la plus grande fréquence de la pluie et à la plus grande humidité de l'air des couches inférieures (0.895 et 0.870).

La plus forte pluie en 24 heures fut de 11^{mm}.11 le 7.

Le vent régnant souffla avec assez de force du S. S. E.

On observa pendant le mois 20 jours de rosée, 9 de gelée blanche, 4 tempêtes les 17, 18, 20 et 21 toutes S.O. ; 2 jours de grêle, 1 jour de neige.

Les brouillards furent permanents et souvent très épais.

L'état de toutes les récoltes est partout satisfaisant, la terre se travaille parfaitement, le niveau des eaux souterraines, faute d'alimentation, s'abaisse sensiblement.

V. MEUREIN.

RÉCAPITULATION.

ANNÉE ASTRONOMIQUE.

	1881.	moyenne.
Température atmosphérique moyenne	9°. 40	10°.02
" des maxima..	13°. 09	
" des minima..	5°. 72	
" extrême maxima, le 19 juillet..	35°. 00	
" " minima, le 15 janvier. —	17°. 70	
Baromètre, hauteur moyenne à 0°	759 ^{mm} .630	759 ^{mm} .611
" extrême maxima, le 26 décemb.	775 ^{mm} .330	
" " minima, le 28 janvier.	732 ^{mm} .810	
Tension moyenne de la vapeur atmosphériq.	7 ^{mm} .22	7 ^{mm} .67
Humidité relative moyenne %	76. 93	77.61
Épaisseur de la couche de pluie totale . . .	763 ^{mm} .28	699 ^{mm} .33
" " d'eau évaporée...	853 ^{mm} .95	841 ^{mm} .01

Le tableau ci-dessus, donnant les résultats météoriques de l'année 1881 comparés à ceux d'une année moyenne, permet de constater un abaissement de température de 0°.62 dû surtout aux mois de janvier, avril, juin, août, septembre, octobre et décembre dont la moyenne fut inférieure à celle des mois correspondants.

La différence entre les températures extrêmes fut de 52°.70.

La hauteur moyenne de la colonne barométrique fut égale de part et d'autre, la différence entre les extrêmes 42^{mm}.52.

La quantité d'eau pluviale recueillie en 1881 fut de 63^{mm}.95 supérieure à celle tombée en année moyenne. Elle se décompose ainsi : eau de pluie 691^{mm}.92, eau de neige 64^{mm}.89, eau de grêle 6^{mm}.47. Avant la fonte, la couche de neige avait une épaisseur de 50 centimètres.

L'humidité atmosphérique a été un peu moindre en 1881 qu'en année moyenne, ce qui a favorisé l'évaporation d'une couche d'eau un peu plus épaisse.

Les vents régnants ont été les suivants : O. S. O. 53 jours, N. E. 34, S. S. O. et S. O 32 chacun, O. N. O. 30, S. S. E. 29.

Il y a eu pendant l'année 330 jours de brouillard, 217 de rosée. 54 de gelée blanche, 65 de gelée, 226 de pluie, 19 de grêle, 28 de neige, 16 de tempête, 13 d'orage, 10 d'éclairs sans tonnerre, 11 de halo solaire, 8 de halo lunaire.

Pendant 15 jours seulement le ciel fut complètement serein ; pendant 180 demi-couvert, et pendant 170 complètement couvert.

V. M.

TABLE DES MATIÈRES ⁽¹⁾.

TABLE PAR NOMS D'AUTEURS.

- Bertrand.** — Discours à la Société géologique du Nord, 277.
- Bulsine.** — Voir **Duvillier**.
- Catrin.** — Analyse du Traité des maladies de l'oreille, 401.
- Coyne.** — La Chirurgie à la Faculté de Médecine de Vienne, 391.
- Damien.** — Voir **Gossart**.
- Dolfus.** — Revue bibliographique, 104.
- Dollo.** — Oiseaux dentés du Far-West et l'Archeopteryx, 289.
— De la position du Balanoglossus dans la classification, 361.
- Duvillier et Bulsine.** — Séparation des ammoniaques composées, 145, 189, 261. 318.
- Flammarion.** — L'instruction publique en Belgique, 128.
- Gayon.** — Du sucre réducteur dans les sucres bruts de betterave, 158.
- Giard.** — Fragments biologiques (II) Deux ennemis de l'ostréiculture, 70.
— Musée d'histoire naturelle. — Zoologie. Rapport annuel, 96.
— Deux Mathématiciens valenciennois, 139.
— Découverte récente sur les Entomophthorées, 162.
- Giard.** — Faune des Coléoptères du Nord. — Cicindélides, 169.
— Union des étudiants de Lille, 359.
— Société d'Anatomie et de Physiologie de Bordeaux, 360.
— Observations sur le Balanoglossus, 372.
- Gossart.** — Analyse de la thèse de M. Damien, 378.
- Gosselet.** — Discours prononcé sur la tombe de M. Kuhlmann, 73.
— Organisation du Musée des Antiques, 135.
- Hallez (P.).** — Rapport sur le Concours des Sciences et le prix Wicar, 339.
- Horst.** — Sur la fécondation et le développement d'Hermella Alveolata, 1.
- Julin.** — Observations sur le développement des Orthonectidées, 309.
- A. Ladureau.** — Le Soya hispida, 100.
- Lemoine.** — Atlas de la Flore parisienne et de la Flore rémoise, 172.
- Lotar.** — Essai sur l'anatomie comparée des organes végétatifs et des téguments sexuels des Cucurbitacées, 235.

(1) Cette table a été dressée par les soins de M. G. Dutilleul, préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences.

- Magnier.** — Voir **Petermann.**
- Magnier.** — Flora Gallica Exsiccata, 238.
- Ch. Maurice.** — Des Larves aquatiques de Lépidoptères, 115.
- Metschnikoff.** — Voir **Dollo.**
- V. Meurein.** — Météorologie de
Janvier 30
Février 78
Mars 109
Avril 140
Mai 175
Juin. 239
Juillet, août, septembre.. 303
Octobre, novembre..... 355
Décembre 406
Récapitulation de l'année. 408
- Moreau.** — L'enseignement technique et les écoles professionnelles à Roubaix, 177.
- Michel Mourlon.** — Géologie de la Belgique, 230.
- Paquet.** — Déviations de la tête sur le tronc, 120.
— Déviations du genou, 152.
- Petermann et Magnier.** — Notice sur le *Lysimachia thyrsoiflora*, 98.
- Preudhomme de Borre.** — Coléoptères des Flandres (Première Centurie), 206.
- Puel.** — Les muscles de l'épaule, 4, 56.
— Aponévroses de l'épaule, 81.
- Robertson.** — Renseignements sur la manière de recueillir les microzoaires marins, 331.
- Roumeguère.** — Note sur le *Boletus Ramosus* récemment trouvé en Belgique, 15.
- Selenka.** — Les feuillets blastodermiques des planaires, 165.
- Thibaut.** — Etude sur les variations de l'urée dans l'empoisonnement phosphorique, 33.
- Tourneux.** — Sur les applications de l'acide osmique à l'étude des cellules osseuses, 113.
— Développement du tissu osseux 241.
- Urbantschitsch.** — Voir **Catrin.**
- Wannebroucq.** (Rapport de M. le Docteur) à la Séance solennelle de rentrée des Facultés, 19.

ÉTABLISSEMENTS PUBLICS ET SOCIÉTÉS SAVANTES.

- Faculté de Médecine de Lille, 4, 19, 56, 81, 113, 120, 152, 241.
- Faculté des Sciences de Lille, 145, 189, 235, 281, 318.
- Institut physiologique de Lille, 33.
- Institut zoologique de Lille et Laboratoire de Wimereux, 1, 309.
- Musée d'Histoire naturelle de Lille, 96.
- Société d'Anatomie de Bordeaux, 360.
- Société géologique du Nord, 277.
- Société géologique de Londres, 32.
- Société des Sciences de Lille, 339.
-

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

dont les travaux sont analysés, traduits ou reproduits par extraits.

AGUILHON, 114.	FAUX, 112.	MAURICE, 115.
BARROIS (Ch.), 32.	FLAMMARION, 135.	METSCHNIKOFF, 361.
BARROIS (Th.), 32, 80.	FOLET, 25.	MEUREIN, 30, 78, 109, 140, 175, 239, 303, 355, 406, 408.
BAYART (Jean), 139.	FONTAINE, 112.	MONIEZ, 345.
BERTRAND, 142, 235. 277.	FROMONT, 112.	MOURLON, 230.
BRIART, 107.	GAVRAND, 134.	NISSSEN, 144.
BUISINE, 145, 189, 261, 318.	GAYON, 158.	ORTILLE, 143.
BULS, 134.	GIARD, 1, 70, 96, 112, 162, 310, 353.	OZENFANT, 112.
CALBERLA, 2.	GOSSELET, 73, 112, 135.	PAILLART, 144.
CALMETTES, 401.	GRESSY, 70.	PAQUET, 120, 152.
CATRIN, 401.	GUERNE (DE), 32, 80.	PETERMANN, 98.
CAZENEUVE, 20, 21.	GUILLAUD, 360.	POUCHET, 113.
CHALLEMEL-LACOUR, 134	HALLEZ (L.), 112.	PREUDHOMME, 169, 206.
CHANTREUIL, 353.	HALLEZ (P.), 3, 339.	PUEL (Dr), 4, 56, 81.
CHENASSU, 113.	HARVEN (DE), 134.	RIGAU, 112, 137.
CHON, 112.	HECART, 139.	ROBERT, 100.
COLAS, 341.	HORST, 1.	ROBIN, 70.
CORLIEU, 355.	HOUEAU, 134.	ROUMEGUÈRE, 15.
CORNET, 107.	JAQUEMET, 139.	SAUVAIGE, 112.
COYNE, 360.	JOLYET, 360.	SCHOUTETEN, 112.
CUSSAC, 112.	JULIN, 310.	SELENKA, 165.
DEBRAY, 112, 137.	KELSCH (Dr), 24.	SELYS-LONGCHAMPS, 144
DEBRAY (F.), 344.	KERKHOVE (DE), 134.	SOROKIN, 162.
DEHAINES, 112.	KUHLMANN, 73.	TERQUEM, 24.
DELEZENNE, 112.	LADRIÈRE, 137.	THIBAUT, 33.
DELOGNE, 15.	LADUREAU, 100.	URBANTSCHITSCH, 401.
DEMEUNYNCK, 112.	LAURENT, 134.	TOURNEUX, 113, 241.
DEWALQUE, 231.	LEGAY, 241.	VAN DEN BROECK, 104.
DOLLFUS, 109.	LEMOINE, 172.	VAN DER STRAETE, 112.
DOLLO, 289, 361.	LESCOEUR, 25.	VAN HENDE, 112.
DOMINE, 111.	LOTAR, 235, 342.	VERLY, 112.
DUBRUNFAUT, 348.	MADIER MONTIEAU, 134.	VERNIER, 112.
DUCATTE, 352.	MAGNIER, 98, 238.	VIAULT, 360.
DUVILLIER, 145, 189, 161, 318.	MARRE, 139.	VICQ (DE), 112.
FAUCHER, 112.	MARTEAU, 112.	WANNEBROUCQ, 19.
	MAUGIN, 99.	WERTHEIMER (L.), 165.

TABLE ANALYTIQUE.

Anatomie. — Histologie. — Cours d'Anatomie normale : Muscles de l'épaule, 4, 56. — Aponévroses de l'épaule, 81. — Cours d'Histologie : Développement du tissu osseux, 241. — Sur les applications de l'acide osmique à l'étude des cellules osseuses, 113.

Botanique. — Archives botaniques du Nord de la France, 142. — Atlas des caractères spécifiques des plantes de la Flore parisienne et de la Flore rémoise, 172. — *Boletus imbricatus*, 16. — Découvertes récentes sur les champignons du groupe des *Entomophthoræ* : forme *Tarichium* de l'*Entomophthora rimosa*, 162. — Spores hivernales chez *Entomophthora rimosa*, 163. — Essai sur l'anatomie comparée des organes végétatifs et des téguments séminaux des Cucurbitacées, 235. — Flora Gallica Exsiccata, 238. — Note sur le *Boletus ramosus* récemment trouvé en Belgique, 15. — Notice sur le *Lysimachia Thysiflora*, 98. — *Polyporus sulphureus*, 17. — *P. ramosus*, 19. — *Soya hispida*, 100.

Chimie et Toxicologie. — Du sucre réducteur dans les sucres bruts de betterave, 158. — Étude sur les variations de l'urée dans l'empoisonnement phosphorique, 33. — Séparation des ammoniacques composées, 145, 189, 261. 318. — *Soya hispida*, 100.

Chronique — Variétés. — Nouvelles. — Conseils d'hygiène et de salubrité : Récompenses décernées à leurs membres, 111. — Correspondance botanique, 111. — Deux Mathématiciens valenciennois, 139. — Ecole nationale des Arts et Métiers de Lille, 144. — Mission scientifique en Laponie, 32, 80. — Musées municipaux : Organisation, 112. — Musée de Bruxelles : Ossements fossiles, 143. — Organisation du Musée des Antiques à Lille, 135. — M. Nissen et le portrait de M. Selys Longchamps, 144. — Prix Bigsby

(M. Ch. Barrois), 32. — Société d'Anatomie de Bordeaux, 360. — Une carte de Valenciennes au XVI^e siècle, 144. — Une distinction méritée, 143. — Union des Étudiants de Lille, 359.

Enseignement. — Enseignement technique et Écoles professionnelles à Roubaix, 177. — L'instruction publique en Belgique, 128. — Séance de rentrée des Facultés : Discours de M. Wannebroucq, 19.

Géologie. — Paléontologie. — Discours de M. Bertrand, 277. — Les Oiseaux dentés du Far-West et l'Archæopteryx, 289. — Sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par les eaux météoriques, 104

Médecine. — Chirurgie. — Leçons sur l'Orthopédie : Déviations de la tête sur le tronc, 120. — Déviations du genou, 152.

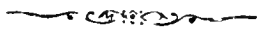
Météorologie. — Physique. — Météorologie de janvier 1881, 30. — Id. février, 78. — Id. mars, 109. — Id. avril, 140. — Id. mai, 175. — Id. juin, 239. — Id. juillet, 303. — Id. août, 305. — Id. septembre, 307. — Id. octobre, 355. — Id. novembre, 357. — Id. décembre, 406. — Récapitulation de l'année, 408. — Thèse de M. Damien, 378.

Nécrologie. — Discours prononcé sur la tombe de M. Kuhlmann, 73. Chantreuil, 353. — Dubrunfaut, 348. — Ducatte, 352.

Publications nouvelles. — Archives botaniques du Nord de la France : M. Bertrand, 142. — Atlas de la Flore rémoise, par M. Lemoine, 172. — Géologie de la Belgique, par M. Mourlon, 230. — Sur l'altération des dépôts superficiels par les eaux météoriques : M. Van den Brœck, 104. — Maladies de l'oreille, par le D^r Urbautschitsch, .

Zoologie. — *Adelosia*, 223. — *Ætophorus*, 216. — *Amara*, 225. — *Amphiura squammata*, 309. — *Anchomenus*, 220. — *Badister*, 219. — *Balanoglossus*, 361. — *Blechrus*, 217. — *Blethisa*, 214. — *Bombyces*, 118. — *Bombyx quercus*, 119. — *Broscus*, 220. — *Calathus*, 222. — *Calosoma*, 214. — Carabiques, 113. — *Carabus*, 214. — *Cataclysta*, 116. — Cicindélid s, 212. — *Cicindela Campestris*, 170. — *C. Hybrida*, 171. — *C. Sylvatica*, 171. — *C. Germanica*, 171. — *Chlœnius*, 220. — *Clivina*, 219. — *Demetrius*, 216. — *Dronicus*, 216. — *Dyschirius*, 217. — *Elaphrus*, 213. — *Eurylepta cristata*, 185. — Fécondation de l'*Hermella alveolata*, 1. — Feuillet blastodermiques des planaires, 165. — *Hydrocampa*, 116. — *Intoshia Gigas*, 209. — Larves aquatiques des Lépidoptères, 115. — *Lagarus*, 223. — *Leistus*, 214. — *Leptoplana tremellaris*, 168. — *Loricera*, 219. — *Lyperus*, 214. — Matériaux pour la faune des Coléoptères

des Flandres, 206. — *Metabletus*, 217. — Microlepidoptères, 115. — *Nebria*, 214. — *Notiophilus*, 213. — Observations sur le développement des Orthonectidées, 309. — *Odacantha*, 216. — *Omaseus*, 224. — *Omophion*, 213. — *Oodes*, 220. — *Panagæus*, 219. — *Parapoynx*, 117. — *Pedius*, 224. — *Philampelus*, 120. — *Pæcilus*, 223. — *Procrustes*, 214. — Rapport annuel sur les collections du musée d'Histoire naturelle, par M. Giard, 96. — *Rhopalura ophiocænæ*, 309. — *R. Giardii*, 309. — Sphinges, 119. — *Sphinx Chionanthi*, 119, — *Taphria*, 222. — *Zeuzera arundinis*, 115.



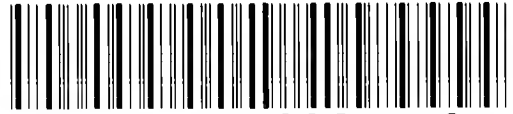


UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

570.5BU

C001

BULLETIN BIOLOGIQUE DE LA FRANCE ET DE L
13 1881



3 0112 009235778